MITTHEILUNGEN
aus dem
JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

IV. BAND. 4. HEFT.

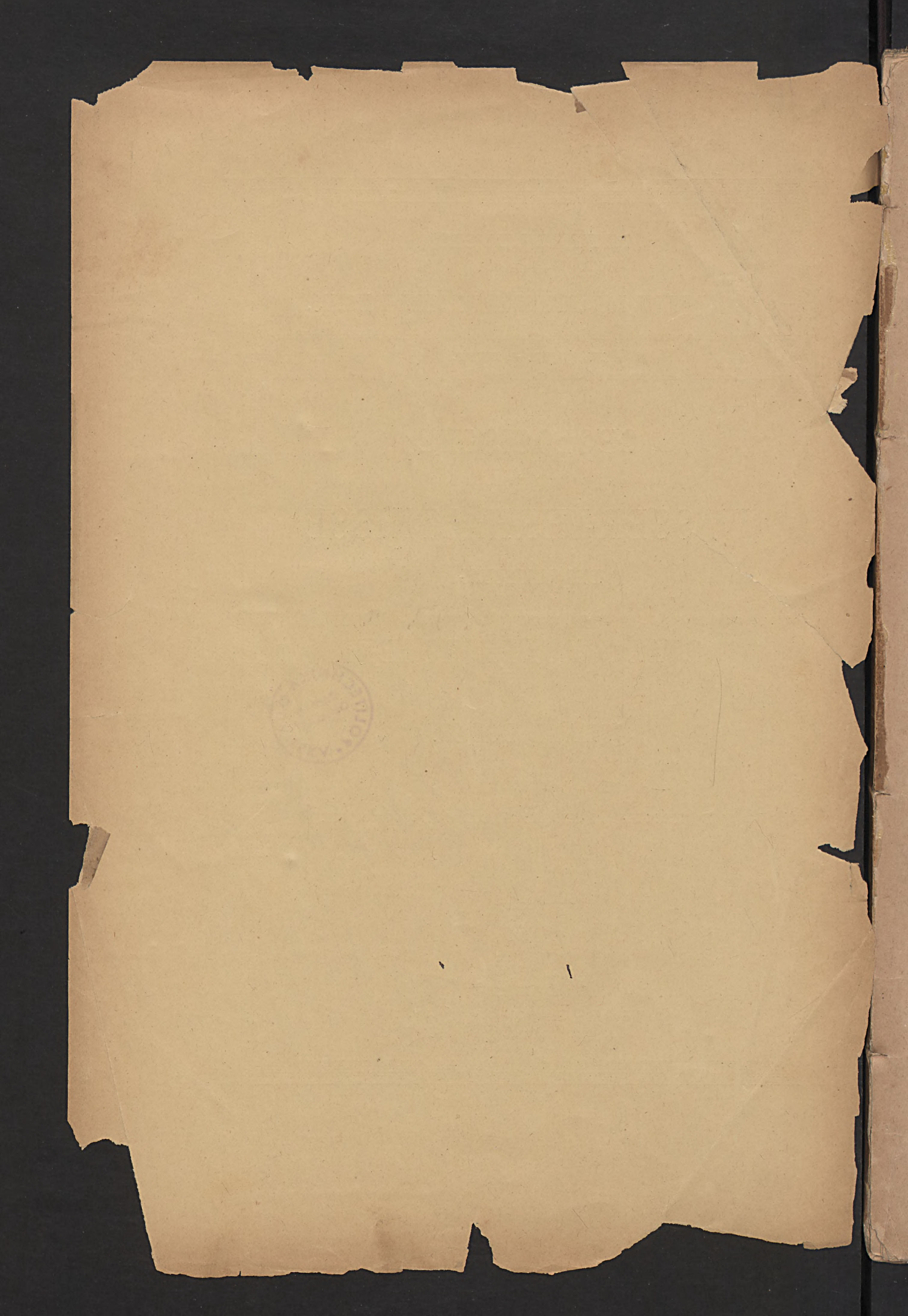
GEOLOGISCHE
und
WASSER-VERHÄLTNISSE
DER UMGEBUNG
der
STADT FÜNFKIRCHEN

von
JOHANN BÖCKH.



MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE.

BUDAPEST.
GEBRÜDER LÉGRÁDY.
1881.



MITTHEILUNGEN

aus dem

JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

IV. BAND. 4. HEFT.

GEOLOGISCHE und WASSER-VERHÄLTNISSE DER UMGEBUNG der STADT FÜNFKIRCHEN

von

JOHANN BÖCKH.



MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE.

BUDAPEST.
GEBRÜDER LEGRÁDY.
1881.




POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15007



Geologische und Wasser-Verhältnisse

der Umgebung der Stadt Fünfkirchen.*

von

Johann Böckh.

Da das Publicum der königl. Freistadt Fünfkirchen, besonders in trockenen Zeiten, an Trinkwasser Mangel litt, so wandte sich die Stadt, um diesem Uebelstande gründlich abzuhelfen, an das königl. ungar. geologische Institut.

Von der Direction aufgefordert, die nothwendigen Arbeiten durchzuführen, übernahm ich bereitwillig deren Ausführung, da es nur ehrenvoll für das königl. ung. geologische Institut ist, dass eine so bedeutsame Stadt unseres Vaterlandes, wie die königliche Freistadt Fünfkirchen, das vaterländische Institut mit ihrem Vertrauen beehrt. Mit Bereitwilligkeit kam ich der Aufforderung ferner auch darum nach, weil sich abermals Gelegenheit bot, draussen im praktischen Leben zu zeigen, bei der Lösung welch' wichtiger, in's Leben eingreifender Fragen die Geologie berufen ist hilfreiche Hand zu bieten, und dass demnach auch dieser Zweig der Wissenschaften in vollem Masse jene Beachtung und Pflege verdient, deren die vorgeschrittenen fremden Nationen die Geologie schon seit lange und in von Jahr zu Jahr sich steigerndem Masse theilhaftig werden lassen.

I.

Jener enge Zusammenhang, der zwischen den geologischen und Wasser-Verhältnissen einer Gegend besteht, macht es nothwendig, vor Besprechung der letzteren, namentlich aber der unterirdischen Wasser-

* Das Originale, dessen deutsche Uebersetzung hiemit veröffentlicht wird, erschien 1876 im IV. Bd. d. Jahrbuches der k. ung. geol. Anstalt.

verhältnisse, auch deren Basis, d. i. die geologischen Verhältnisse bekannt zu machen, da ich es aber für zweckentsprechend halte, vorher die orographischen und die hiemit in Zusammenhang stehenden hydrographischen Verhältnisse, insoweit diese letzteren sich auf die an der Oberfläche fliessenden Wässer beziehen, in Betracht zu ziehen, so will ich denn auch zunächst mit diesen letzteren mich befassen.

Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Das Comitat Baranya zeigt zwar zum grösseren Theile Hügelland und Ebene, an drei Punkten indess finden wir auch Gebirge.

Das eine, u. zw. das niedrigste derselben, liegt im südöstlichen Theile des Comitates zwischen Monostor u. Battina. Das zweite wird durch den zwischen Villány u. Hegy-Szt.-Márton sich erstreckenden Zug repräsentirt, den man kurz Villányer Gebirge nennen kann, während die zwischen Megyefa und Nádasd sich erhebende Kette das dritte bildet. Dieses letztere ist zugleich das mächtigste und wird, nachdem die Hauptstadt des Comitates an seinem Fusse liegt, Fünfkirchner Gebirge, oder, wie diess auf Karten geschieht, nach einer seiner hervorragenderen Spitzen Mecsek-Gebirge genannt.

Das Mecsek-Gebirge tritt gegen Westen und Norden, sowie von Fünfkirchen an auch gegen Ost und Südost mit einer stark hügeligen Gegend in Verbindung; dieses Hügelland reicht zwischen Mohács und Bátta bis an die Donau, zwischen Báttaszék und Szegszárd indess schiebt es sich fast unmittelbar bis an das Gestade des Sárviz vor, und wird so von der Donau nur durch die Sárköz-Ebene getrennt.

Der Villányer Zug wird an seiner nördlichen Seite ebenfalls von Hügelland umgeben, letzteres erstreckt sich jedoch in nördlicher Richtung nur bis Pellérd-Árpád, daher an dieser Linie keine Berührung mit dem Fünfkirchner Gebirge stattfindet, und jene Niederung zu beobachten ist, welche am Fusse der Hügel zwischen den Fünfkirchner städtischen Ziegelschlägen, der Basa-Mühle und Árpád beginnend, längs des Südrandes der Stadt Fünfkirchen zwischen Pellérd und Német-Ürögh sich weiter nach Südwesten ausdehnt, indem sie in dieser Richtung gleichzeitig sich immer mehr verbreitert, und welchen Weg sich auch der Kenest-Bach zum Weitertransport der in sein Gerinne fliessenden Wässer wählte.

Südöstlich von Fünfkirchen tritt indess das Hügelland des Villányer Gebirges mit jenem des Fünfkirchner Gebirgszuges in Berührung, und das so vereint gebildete Hügelland wird gegen Südosten beiläufig durch die Villány-Mohácser Eisenbahnlinie begrenzt, jenseits welcher gegen Süden jene Ebene zu herrschen anfängt, welche, an der Donau

beginnend und zwischen dem Monostor-Battinaer und dem Villányer Gebirge durchbrechend, diese beiden Gebürgszüge von einander scheidet, um, selbe längs ihrer Südseite einsäumend, bis zum Ufer der Drau sich zu erstrecken.

Nach diesem kurzen, die allgemeinen orographischen Verhältnisse des Baranyaer Comitates berührenden Ueberblick kann ich zu jenem Gebiete meiner Thätigkeit übergehen, welches in Bezug auf die zu lösende Frage von besonderer Wichtigkeit ist, d. i. das Mecsek-Gebirge selbst.

Der Mecsek-Zug beginnt gebirgsbildend im engeren Sinne beiläufig 2 Meilen westlich von der Stadt Fünfkirchen, wo er zwischen Abaliget, Megyefa und Boda aus dem ihn dort gegen Nord und West begrenzenden höheren Hügelland mit dem „Klein-Steinberg" bei Abaliget bis 157°, mit dem „Kapos-Szelegy" (nördlich von Boda) bis zu 192° sich erhebt.

Vom Kapos-Szelegy weiter gegen Osten erhebt sich das Gebirge gradatim, so dass der südwestliche Theil des Zuges in der Umgebung der Stadt Fünfkirchen die höchsten seiner Spitzen zeigt. Solche sind z. B. der St. Jakobs-Berg (312°), der Mecsek-Gipfel (323°). — * Weiter nach Nordosten von der Mecsek-Spitze nimmt die Höhe der Bergkette wieder ab, so dass die auf der Generalstabskarte mit dem Namen Leticsborok bezeichnete Erhebung nur mehr bis zu 254° emporragt, ja der hinter den Bergbau-Territorien sich hinziehende Rücken noch tiefer sich herabsenkt.

So bleiben die Verhältnisse bis zu dem nördlich von Vasas liegenden Köves-hegy. In der Gegend dieses letzteren erlangt der Bergzug den dort durchbrechenden Eruptiv-Gesteinen zufolge nicht nur ein anderes Gepräge, sondern, sich auch wieder erhebend, in dem hinter Hosszúhetény und Pécsvárad gelegenen Zengővár sogar eine Höhe von 359.° — Letzterer stellt zugleich den höchsten Punkt des Mecsek-Gebirges dar.

Der bisher besprochene Theil des Mecsek-Gebirges zeigt im Allgemeinen ein Streichen von Südwest nach Nordost, welches nur in dem von Kővágó-Szőllős und Boda nördlich gelegenen Theil ein mehr west-östliches wird.

Wieder auf den Zengővár übergehend, sehen wir, dass dieser einen Knotenpunkt bildet, von dem aus das Mecsek-Gebirge in zwei Richtungen zu verfolgen ist. Der eine Zweig zieht nördlich vom Zengővár gegen Szászvár, während der andere mit nordöstlichem Streichen bis Nádasd fortsetzt, wo er in dem 240° hohen „Kirchen-Berg" sein Ende erreicht.

Die Längserstreckung des Mecsek-Gebirges besitzt daher dem Ge-

* Dr. Peters. „Ueber den Lias von Fünfkirchen." Pag. 244. — Die übrigen Höhendaten sind der Generalstabskarte (1' = 2000°) entnommen.

sagten nach in dem grösseren Theile ein Streichen von Südwest nach Nordost, nnd zeigt sich nur in eizelnen Theilen hievon eine Abweichung. Diese Längen-Ausdehnung kann, von Megyefa bis Nádasd gerechnet, auf beiläufig $4^3/_4$ Meilen angenommen werden.

Wenn auch, wie ich zeigte, die Rückenlinie des hier im Allgemeinen besprochenen Bergzuges an einzelnen Punkten herab sich senkt, so geschieht diess doch nicht in solchem Masse, dass die an der Oberfläche fliessenden Wässer den Kamm des Mecsek Gebirges auch nur an einem Punkte verqueren würden, es bildet daher dieser in gewisser Beziehung in seinem Laufe eine Wasserscheide.

Es ist nicht meine Aufgabe und Absicht, an diesem Orte die Verhältnisse des ganzen Mecsek-Gebirges zu besprechen, da diess zur Erreichung des vorgesteckten Zieles nicht nothwendig ist und ohnehin an einem anderen Orte geschehen wird, hier wollte ich nur in kurzen, allgemeinen Zügen jene Bergkette besprechen, mit deren einem, speciell bezeichneten Punkte ich mich ausführlicher befassen muss, und das ist die nähere Umgebung der königlichen Freistadt Fünfkirchen.

Die königliche Freistadt Fünfkirchen, der Sitz des Comitates Baranya, erhebt sich allmälig am südöstlichen Fusse des von der Stadt nnw.-lich gelegenen Mecsek-Berges, und nur ein geringerer Theil der Stadt zieht sich in jene erwähnte Fläche selbst, die sich am Fusse des Gebirges ausbreitet.

Westlich, nördlich und nordöstlich von der Stadt sehen wir eine Berggegend, in östlicher Richtung aber umgibt sie jenes Hügelland, welches ich in den vorigen Zeilen erwähnte, und ist dies auch in einer gewissen geringeren Entfernung von der Stadt gegen Süden der Fall, indem dort das Hügelland des Villányer Zuges die Ebene des Kenest-Baches umsäumt.

Jener Theil des Gebirges, welcher unmittelbar hinter der Stadt liegt, erhebt sich terrassenförmig, was mit den geologischen Verhältnissen in Zusammenhang steht. Dieser Terrassen sind drei.

Die erste derselben und einen Theil der zweiten bedecken Weingärten, während die dritte, d. i. oberste, Wald trägt. Das Gebiet der unteren Stufe bietet ein welliges Landschaftsbild gefolgt von der zweiten, auf welcher sich sodann die oberste, von Kalkstein gebildete, von der Türbös Spitze gekrönt, steil erhebt.

Wenden wir uns gegen West, so sehen wir bei Német-Ürögh den Makár-Berg, der, aus dem wellenförmigen Terrain zu Füssen des Mecsek- und Türbös-Berges sich mehr heraushebend, auf den ersten Blick uns auffällt.

In südlicher Richtung, also gegen den Fünfkirchen-Német-Üröghcr Weg hin, verflacht der Makár Berg in die Ebene des Kenest-Baches.

Seine Westseite begrenzt das Német-Ürögh — Szt.-Kútér Thal, und nur gegen Nordost tritt er mit der Masse des Gebirges in Berührung. In letzterer Richtung ist deutlich zu sehen, wie jener nach Nordost streichende Sattel dahin zieht, welcher am Makár-Berg beginnend von hier gegen die Donatus-Kapelle sich richtet, indem er in diesem seinem Theile einzelne kleinere Ausläufer gegen das westliche Ende der Stadt Fünfkirchen hin entsendet. Die zwischen diesen Ausläufern gebildeten Thäler sind unter der Benennung Csornika- und Anna-Thal bekannt.

Jenseits des Csornika-Thales, noch näher zum Makár-Berge, ist zwar noch eine kleine, thalähnliche Vertiefung sichtbar, deren Name jedoch nicht zu meiner Kenntniss gelangte, daher ich dieses Thälchen, wenn es nothwendig ist, als T h a l d e s M a k á r - B e r g e s anführen will.

Etwas vor der Donatus-Kapelle zeigt der erwähnte Sattel in seinem Zuge eine mehr nördliche Richtung, und indem er dieses Streichen beibehält, verschmilzt er endlich mit der Masse des Mecsek- und Türbös-Berges. An seinem östlichen Fusse zieht sich das Bálics-Thal hin.

Der Kamm dieses Sattels entspringt auf dem Makár-Berg, senkt sich von hier gegen die Donatus-Kapelle hin zwar etwas, doch nur um gegen die Hauptmasse des Gebirges hin sofort wieder anzusteigen; und nachdem die Senkung an keinem Punkte so tief erfolgt, dass die an der Oberfläche des Bálics-Thales fliessenden Wässer, diesen Kamm verquerend, in das Német-Ürögh-Szt.Kút-er Thal gelangen könnten, so haben wir es hier mit einer Wasserscheide zu thun; mit einer Wasserscheide, die das Niederschlagsgebiet des Makár-Berges, Csoronika-, Anna- und Bálics-Thales von jenem des Német-Urög-Szt.Kút-er Thales gegen Westen hin abgrenzt.

Nordnordwestlich von Fünfkirchen erhebt sich, wie wir wissen, der Mecsek- und Türbös-Berg; der diese Gipfel verbindende Rücken setzt beiläufig wie ein Kreisabschnitt in südöstlicher Richtung bis zum Triangulations Punkt fort.

Hier bezeichnet daher dieser Kamm die Wasserscheide, welcher Kamm sich dann in der Gegend des Türbös mit der auf dem Makár-Berge entspringenden westlichen Wasserscheide vereinigt.

Oestlich von dem erwähnten Triangulirungs-Punkt senkt sich plötzlich jener Kamm, der diesen Punkt mit dem Mecsek-Berg in Verbindung bringt, und hier gelangen wir, des Berges Ost-Abhang verfolgend, in das Niveau jenes kleinen Plateaus, welches die anfänglich erwähnte zweite Terrasse bildet. Hier bezeichnet den Lauf der Wasserscheide jene

Verbindungslinie, die den Triangulirungs-Punkt mit dem Bertalan-Berge verbindet.

Die von Fünfkirchen nördlich liegende Wasserscheide beginnt demnach auf dem Türbös Berge, und zieht von hier über den ihm nahe gelegenen Triangulations-Punkt bis zum Bertalan Berge. Jene athmosphärischen Niederschläge, welche auf der nördlich von dieser Linie liegenden Oberfläche fliessen, gelangen in das Kantavár- und Lámpás-Thal, und erreichen erst nach längerem Umgang jene Niederung, welche südlich von der Stadt Fünfkirchen, am Fusse der Stadt sich hinzieht.

Die von der nördlichen Wasserscheide südlich niederfallenden, und an der Oberfläche fliessenden Wässer indess dringen unmittelbar gegen die Stadt Fünfkirchen an, und zwar dem steileren Gehänge des Gebirges zufolge nicht immer in sanfter Weise.

In diesem Theile des Gebirges sind die Thäler in grösserer Zahl wahrnehmbar.

Gewöhnlich beginnen sie in jener schmalen Terrasse, welche die Basis der obersten, von Kalk gebildeten Stufe darstellt, und wo der feste Kalkstein der zerstörenden Wirkung der Wässer besser widersteht, als das unter dem Kalkstein liegende und sich ausbreitende weichere Material.

Die Thäler, welche auf diesem Theile des Gebirges liegen, sind folgende:

Die äussersten gegen Westen das schon erwähnte Bálics Thal, das Nagy-Skókó- mit seinem Seitenzweig, und das Meier-Thal.

Gegen Osten hin finden wir die Thäler Kis-Skókó, Frühweiss und Krumpli, bis wir endlich im nordöstlichen Theile der Stadt auf jenes Thal stossen, an dessen oberem Ende die „Tettye" genannte Quelle hervorquillt, daher ich dasselbe Tettye-Thal nenne.

Am oberen Ende des Tettye-Thales, neben der Schiessstätte, zieht sich endlich noch ein Graben in nordwestlicher Richtung aufwärts, dessen Verlängerung das östliche Ende der nördlichen Wasserscheide trifft.

Jener Theil der athmosphärichen Niederschläge, der südlich von der nördlichen Wasserscheide an die Oberfläche gelangt, und nicht einsickert, nimmt seine Richtung gegen die aufgezählten Thäler hin, und erreicht durch Vermittlung dieser unmittelbar jene Ebene, in welche die jenseits der nördlichen Wasserscheide sich niederschlagenden, an der Oberfläche fliessenden Wässer erst auf grösserem Umweg gelangen. Das grösste Interesse unter den aufgezählten Thälern nimmt unbedingt das Tettye-Thal für sich in Anspruch.

Diess ist nicht lediglich ein Auswaschungs-Thal, sondern zeigt deutlich, dass es sein Bestehen in erster Linie einer Verwerfung verdankt;

auf diesen Gegenstand werde ich indess im Verlaufe der vorliegenden Arbeit ohnehin noch zurückkommen. Da wir nun die Wasserscheiden der unmittelbaren Umgebung Fünfkirchens nach Westen und Norden hin fixirt haben, betrachten wir uns diese Verhältnisse im Osten.

Auf den ersten Blick sind wir darüber im Reinen, dass hier nur jene in offenen Gerinnen fliessenden Niederschläge auf das Gebiet der Stadt gelangen können, welche westlich von jener Linie fallen, die den Bertalan-Berg mit der von der „Havi boldogasszony"-Kirche etwas östlich gelegenen Höhe verbindet.

Das Streichen dieser Wasserscheide-Linie in der eben erwähnten Erstreckung ist parallel dem Laufe jenes Grabens, der neben der Schiessstätte in das Tettye-Thal einmündet, daher gleichfalls ein nordwestliches. Von der benachbarten Höhe der „Havi boldogasszony"-Kirche an zieht sich die Wasserscheide etwas nach Südost, worauf sie, bei dem von der „Balokány"-Quelle östlich liegenden Eisenbahn-Einschnitt übersetzend, die unterhalb der Stadt sich ausbreitende, öfter erwähnte Ebene erreicht.

Die Wässer, welche auf der Oberfläche des Ostgehänges dieser Wasserscheide abfliessen, gelangen nicht unmittelbar auf das Gebiet der Stadt Fünfkirchen, sondern ergiessen sich in jenes Thal, in welchem der Josef-Schacht und der St. Johannis-Brunnen liegen. Hier, mit den Wässern des „Lámpás"-Thales und jenen von Kantavár zusammentreffend, fliessen sie vereint weiter nach Südsüdost, wo sie schliesslich neben dem Wächterhaus Nr. 1 auf die Ebene unterhalb der Stadt gelangen.

Jene Wässer hingegen, die am Westgehänge der hier zuletzt besprochenen Wasserscheide ihren Weg nehmen, gelangen unmittelbar auf das Gebiet der Stadt, und die nicht einsickernden Theile fliessen durch diese hin in die Ebene.

Dass mit dem durch die in diesen Zeilen bisher erwähnten Wasserscheiden begrenzten Terrain das Niederschlagsgebiet der Umgebung Fünfkirchens nicht erschöpfend dargestellt ist, ist klar.

Das Gebiet, welches durch die hier aufgezählten Wasserscheiden begrenzt wird, repräsentirt nur jenen Theil der näheren Umgebung Fünfkirchens, der nördlich von der unterhalb der Stadt sich ausbreitenden Fläche fällt.

Viel grösser ist indessen jenes Niederschlags-Gebiet, das nordöstlich, östlich und südlich von der Stadt liegt, und dessen dort nicht einsickernde oder anderweitig verwendete Wässer das von der Stadt nördlich liegende Gebiet wohl nicht berühren, allein in offenen Gerinnen auf die unterhalb der Stadt gelegene Fläche herabgelangen, indem sie die Schichten dieser letzteren gleichfalls mit Wasser versehen.

Ein Blick auf die hier beigelegte Karte zeigt deutlich, dass dieses

Gebiet durch jene Linien begrenzt wird, deren eine der von der Mecsek-Spitze über den Leticsborok weiter nach Nordost sich ziehende Rücken bezeichnet.

Die zweite Linie beginnt mit jenem Rücken, der die Thäler des Szabolcser Bergbaugebietes von den Somogyer Thälern scheidet; sie setzt sodann in südsüdöstlicher Richtung fort, über die Szabolcser Weingärten hinweg auf die Fünfkirchen-Pécsvárader Landstrasse hinstreichend.

Die Landstrasse übersetzend verfolgt sie dann in südöstlicher Richtung den Hügelzug, der zwischen der Üszöker Puszta und Nagy-Kozár gegen Kis-Kozár hinzieht.

In der Gegend von Kis-Kozár trifft diese zweite Linie mit einer dritten zusammen, die ihrem Hauptstreichen nach einen südwestlichen Lauf verfolgt und die südlich gelegene Wasserscheide jener Wässer markirt, welche sich in die Fünfkirchner Ebene ergiessen.

Diese dritte Linie setzt, nachdem sie bei Kis-Kozár mit der zweiten, d. i. nach Ost gelegenen Wasserscheide zusammengetroffen, von hier über Udvard auf die Fünfkirchen-Siklóser Landstrasse fort.

Nachdem sie diese erreicht hat, verfolgt sie dieselbe auf geringere Entfernung, bis sie endlich etwas südlich von Kökény und Gyód über die Keresztes-Puszta weiter gegen Westen hinzieht.

All' jene athmosphärischen Niederschläge, welche innerhalb des hier näher begrenzten Gebietes niederfallen, und nicht einsickern oder auf andere Weise verwendet werden, sind bemüssigt in offenen Gerinnen auf die unterhalb Fünfkirchens und Német-Ürögh's sich ausbreitende Ebene zu fliessen. Diese Quantität vermehren noch jene Wässer, die, obgleich in die Erdrinde einsickernd, auf dem Bergbau-Terrain wieder zu Tage gefördert werden.

Wenn wir uns aber vergegenwärtigen, welch' grosses Territorium jenes von mir hier umschriebene Gebiet repräsentirt, das seine an der Oberfläche, daher in offenen Gerinnen fliessenden Wässer gegen die Niederung Fünfkirchens hin entsendet, so ist es klar, dass wir daselbst, wenn die Schichten nur einigermassen zur Einsickerung des Wassers geeignet sind, Wasser in grösseren Quantitäten angesammelt finden müssen. Ob diese Eigenschaft vorhanden ist, das werden wir im Nachfolgenden aus dem am geeigneten Orte Gesagten entnehmen.

II.

Geologische Verhältnisse.

Schon eingangs verwies ich darauf, von welch' wesentlichem Einfluss der geologische Bau einer Gegend auf die unterirdischen Wasser-

verhältnisse derselben sei und eben dieser Umstand macht es unumgänglich nothwendig, dass wir uns, um die Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen richtig beurtheilen zu können, früher mit den geologischen Verhältnissen dieser Gegend bekannt machen.

Die Zahl der Formationen, die an dem Aufbau des Mecsek-Gebirges theilnehmen, ist sehr gros; wir werden es hier zwar nur mit einem kleineren Theil des genannten Gebirges zu thun haben, trotzdem aber werden wir sehen, dass der geologische Bau der Umgebung Fünfkirchens ein noch immer genug buntes Bild darbietet. Im folgenden werden wir all' jene Ablagerungen kennen lernen, die bei der Zusammensetzung der Umgebung von Fünfkirchen eine kleinere oder grössere Rolle spielen, und zwar in der Reihenfolge behandelt, dass ich, mit den ältesten beginnend, auf die Besprechung immer jüngerer übergehe.

Paläozoische Formationen.

Dyas.

Die ältesten sedimentären Bildungen, welche in dem die nähere Umgebung Fünfkirchens bildenden Theile des Mecsek-Gebirges vertreten sind, kommen im westlichen Theile des Gebirges zu Tage.

Von Cserkút bis Boda, an zahlreichen Punkten des vom St. Jakobsberger Zuge südlich liegenden hügeligen Gehänges, sehen wir braungelben oder grauen Sandstein, der zuweilen grobkörniger oder direct conglomeratisch wird.

Dieser Sandstein ist stellenweise, wie besonders in der Gegend von Cserkút, auch roth gefärbt, und manche Varietäten enthalten reichlicher verwitterte Feldspath-Theilchen.

Er tritt in dünneren und dickeren Schichten auf, welche, wenigstens um Cserkút und Kővágó-Szőllős, vorherrschend nach Südost, Süd oder selbst Südsüdwest fallen, obschon ich in dem nördlich von Bakonya gelegenen Theile auch ein nördliches oder nordöstliches Einfallen beobachtete.

Mit den Sandsteinen wechseln dünngeschichtete, glimmerführende, thonige Sandstein-Schiefer, sowie glimmerhältiger Schieferthon.

Auf dem Verbreitungsgebiete dieser Sandsteine und Schiefer trifft man bei Cserkút und Kővágó-Szőllős an vielen Stellen Bruchstücke von gewöhnlich schwärzlichen, verkieselten Holzstämmen, die, weil eben nur Bruchstücke, meist kleiner sind, doch gelang es mir in der Umgebung von Kővágó-Szőllős auch solche Exemplare zu sammeln, deren Masse auf Bäume von riesiger Grösse hindeuten; diese Exemplare sind gegenwärtig in der Sammlung des königlich ungarischen geologischen Institutes aufbewahrt

Nördlich von Boda beobachtete ich die verkieselten Baumstämme ebenfalls noch.

Bei der Untersuchung unter dem Mikroskop zeigten die Schliffe des einen der bei Cserkút gesammelten Stämme die grösste Verwandtschaft mit Araucarites Schrollianus Göp.

In dem mit den Sandsteinen auftretenden Schieferthon fand ich bei Gelegenheit der heurigen Aufnahmen in der Nähe von Kővágó-Szőllős eine Flora von dyadischem Charakter vor, deren Bestimmung auf meine Bitte H. Professor Dr. Oswald Heer mit Bereitwilligkeit übernahm, wofür ich den grössten Dank schulde.

Dass die in Rede stehenden Ablagerungen thatsächlich noch unter den Schichten der Buntsandstein-Formation lagern, werden wir aus dem Folgenden ersehen, und dieser Umstand mit der Häufigkeit der Araucariten zusammengehalten rechtfertigt den Schluss, dass wir es hier schon mit paläozischen Ablagerungen zu thun haben, wobei die Häufigkeit der Araucariten in erster Linie auf Dyas verweist. Die Frage, in welche Abtheilung der Dyas die hier besprochene Ablagerung zu stellen sei, ist vor durchgeführtem genauem Studium der darin gefundenen Flora mit Bestimmtheit nicht zu entscheiden, und so muss ich es vor der Hand natürlich noch dahingestellt sein lassen, ob wir es in der That schon mit einem höheren Gliede der Dyas als unteres Rothliegend zu thun haben, wie dies zu vermuthen ich gegenwärtig geneigt bin.

Ich will hier schliesslich noch erwähnen, dass ich in den eben besprochenen Sandsteinen der Dyas an einigen Punkten als Einschluss auch schwarze Dolomit-Knollen beobachtete, sowie dass zwischen Kővágó-Szőllős und Boda in den dyadischen Schichten, wenn auch nur in überaus geringem Masse, sich auch Kohlenspuren zeigen, auf die ehemals geschürft wurde, da ich an mehreren Punkten der genannten Gegend die Spuren von begonnenen, aber ebenso bald wieder aufgelassenen Schürfungs-Arbeiten traf.

Mesozoische Formationen.

Trias.

I. Untere Trias.

1. Bunter Sandstein.

Verrucano. Nördlich von Kővágó-Szőllős erhebt sich der St. Jakobs-Berg, dessen Nebenhöhen sodann in westlicher Richtung ziehend, den von Bakonya und Boda nördlich gelegenen Höhenzug bilden.

Die Südseite des St.-Jakobs-Berges steigt steil empor aus jenem hügeligen Gehänge, das sich seinerseits allmälig gegen die Fünfkirchen-Szigetvárer Landstrasse hin senkt und auf dem die Ortschaften Cserkút, Kővágó-Szőllős etc. liegen.

Dass eben dieses hügelige Gehänge jenes Gebiet sei, auf dem die dyadischen Ablagerungen vertreten sind, zeigte ich in den früheren Zeilen.

Wenn wir uns dieser steilen Seite des St.-Jakobs-Berges von Kővágó-Szőllős her nähern, dann finden wir fast längs jener Linie der Steilseite, und nur um etwas höher, auf welcher ersterer sich mit dem, von den dyadischen Schichten gebildeten Gebiete berührt, ein braun-röthliches, grobes Quarz-Conglomerat, das durch die Grösse seiner Bestandtheile und die Mächtigkeit seiner Bänke unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Die Stücke dieses Conglomerates erreichen selbst Kopfgrösse. Neben dem Quarz, der starkt vorherrscht, sind Quarz-Porphyr-Stücke, die ich auch in den vorhin besprochenen dyadischen Sandsteinen beobachtete, gleichfalls reichlich vertreten. Kleinere Stücke von verkieselten Araucariten sah ich noch hie und da, doch nur mehr in sehr abgenütztem, gerolltem Zustande, so dass ich nicht zweifle, dass dieselben bereits auf secundärer Lagerstätte liegen.

Wenn wir den Fuss des St.-Jakobs-Berges untersuchen, so fällt uns auf den ersten Blick das grobe Conglomerat auf, das mit seinen massigen Bänken in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern vor uns liegt.

Dieses Conglomerat ist in der ganzen Länge des Fusses des St.-Jakobs-Berges vorhanden, und konnte ich es von hier an gegen Westen bis zum Kapos-Szelegy hin verfolgen.

Diese Ablagerung setzt übrigens auch nach Osten fort, und zwar bis zu dem Wege, der von Cserkút auf den St-Jakobs-Berg führt.

Nach Erreichung dieses letzteren Punktes verändert das rothe, grobe Quarz-Conglomerat seine Streichungsrichtung, und zieht sich in süd-westlicher Richtung (östlich von Cserkút) gegen die Fünfkirchen-Szigetvárer Landstrasse zu hinab.

Wo sein Liegendes deutlich zu sehen ist, wie diess z. B. auf dem erwähnten, von Cserkút auf den St.-Jakobs-Berg führenden Weg der Fall ist, dort bildet dieses der Araucariten führende Sandstein, in seinem Hangenden hingegen erscheint rother Sandstein, von dem ich im Folgenden sprechen werde. Obgleich in den Sandsteinen, die sowohl das Liegend als Hangend des hier besprochenen Quarz-Conglomerates bilden, gröbere, conglomeratische Varietäten gleichfalls bekannt sind, so sind diese von dem hier besprochenen, überaus groben, dickbänkigen Quarz-Conglomerat doch leicht zu unterscheiden.

Dieses Porphyr führende, grobe Quarz-Conglomerat gleicht petrographisch jenen Bildungen, die man in den Alpen schon lange mit dem Namen „Verrucano“ zu bezeichnen pflegt, daher ich es für das Zweckmässigste halte, unser Conglomerat gleichfalls unter dieser allgemein bekannten Bezeichnung anzuführen.

St.-Jakobsberger Sandstein. Auf das in den vorhergegangenen Zeilen beschriebene, grobe Quarz-Conglomerat sehen wir, sowohl auf der St.-Jakobsberger Linie als auch auf dem von Cserkút östlich gelegenen Flügel, rothe Quarz-Sandsteine gelagert. Diese Sandsteine sind meist fester als die der Dyas angehörigen, und darum sehen wir sowohl an der Seite des St.-Jakobs-Berges, als auch in dem von Cserkút östlich liegenden Theile Steinbrüche darauf eröffnet. Sie zeigen gleichfalls weisse Punkte, die von verwittertem Feldspath (Orthoklas) herstammen.

Zu erwähnen ist ferner, das der Sandstein an mehreren Punkten grüne oder rothe Schieferthon-Partien als Einschluss enthält, wodurch er an solchen Stellen ein eigenthümlich fleckiges Aussehen erhält. Solche Varietäten beobachtete ich unter Anderem östlich von Cserkút, sowie hinter Magyar-Ürögh.

Der Sandstein tritt bald in gröberen, bald in feineren Varietäten auf, und ist in derben, sogar mehrere Fusse mächtigen Bänken sichtbar.

Doch zeigen sich auch dünner geschichtete, glimmerreiche Varietäten.

Zuweilen wird der Sandstein auch conglomeratisch, was in den dem Verrucano näher liegenden Schichten an mehreren Punkten der Fall ist, doch erreicht er darum das in den vorstehenden Zeilen als Verrucano besprochene Quarz-Conglomerat in seiner groben conglomeratischen Ausbildung nicht.

Gegen das Hangende zu wird der Sandstein meist feinkörniger, die Dicke der Sandstein-Schichten nimmt ab, und rother oder grüner, glimmerreicher Schieferthon beginnt als Zwischenlage sich häufiger zu zeigen.

Die Einfallsrichtung der hier beschriebenen rothen Sandsteine prüfte ich in dem von Cserkút östlich gelegenen Flügel an mehreren Punkten und fand dieselbe als südöstlich oder südlich und nur ausnahmsweise als südsüdwestlich. Der Einfallswinkel beträgt in einem Falle nur 27°, anderentheils steigt er selbst bis 58°, im Allgemeinen aber hält er sich zwischen 35—45°.

Und nachdem das das Liegende dieser rothen Sandsteine bildende grobe Quarz-Conglomerat in dieser Linie gleichfalls nach Südost und Süd, ausnahmsweise nach Südsüdwest fällt, sein Einfallswinkel, soweit er zu bestimmen war, ebenfalls sich um 35—40° herum bewegt, so kann betreffs dieser beiden Ablagerungen von einer auffallenden, nicht übereinstimmenden Lagerung keine Rede sein.

Nördlich von Kővágó-Szőllős, d. i. an der Seite des St.-Jakobs-Berges, untersuchte ich auch an mehreren Stellen die Einfallsrichtung; in dieser Gegend zeigt der rothe Sandstein ein ostnordöstliches (wie beispielsweise im Steinbruch des Dom-Capitels), oder aber südöstliches Einfallen, welche Richtung er dann weiter nach West aber sogar in eine nordwestliche oder nordnordwestliche verändert, wie z. B. nördlich von Töttös und Bakonya.

Im Gehänge des St.-Jakobs-Berges bewegt sich der Einfallswinkel des rothen Sandsteines meistens zwischen 5—15°, daher die Schichten ziemlich flach liegen.

Ähnliche Verhältnisse zeigt auch das grobe Quarz-Conglomerat, welches unter dem im Südabhange des St.-Jakobs-Berges sich hinziehenden rothen Sandstein liegt.

Nachdem ich aber erwähnte, dass in der Gegend von Kővágó-Szőllős die Schichten der Dyas vorherrschend nach Südost, Süd oder Südsüdwest fallen, so ist es klar, dass zwischen diesen letzteren und den den St.-Jakobs-Berg bildenden Conglomerat- und rothen Sandstein-Schichten eine Discordanz thatsächlich existirt. Hier wird nämlich jene Verwurfs-Linie klar bezeichnet, welche schon Dr. Peters * erwähnte und längs welcher sich der St.-Jakobs-Berg erhebt. Ich muss bemerken, dass die am Fusse des Südabhanges des St.-Jakobs-Berges bei Kővágó-Szőllős zu Tage tretenden Ablagerungen nicht zu den Werfener Schichten gehören, sondern dass sie zur Dyas gehörige Ablagerungen sind, daher selbst eine tiefere Stellung einnehmen, als sie dem Sandsteine der St.-Jakobs-Berges zukommt.

Ziehen wir endlich die Einfallsrichtung der bei Kővágó-Szőllős auftretenden dyadischen Ablagerungen gegenüber derjenigen der östlich von Cserkút gelegenen Conglomerat- und Sandstein-Bildungen in Betracht, so sehen wir, dass in dieser Hinsicht zwischen den besprochenen Ablagerungen, wenigstens eine nennenswerthere Abweichung, füglich nicht existirt, und nur den Einfallswinkel betreffend beobachtete ich, dass dieser bei den zur Dyas gestellten Schichten um Kővágó-Szőllős kleiner sei, als bei dem Sandstein und Quarz-Conglomerat, das in dem östlich von Cserkút liegenden Flügel auftritt.

Bei dem Umstande, dass der hier besprochene rothe Sandstein stellenweise auch selbst conglomeratisch ist, daher eine Annäherung an das in seinem Liegenden sich dahinziehende rothe, grobe Quarz-Conglomerat stattfindet, ferner, dass draussen an Ort u. Stelle schon die Natur selbst das grobe Conglomerat mit dem in seinem Hangenden lagernden rothen

* Dr. K. Peters Über den Lias von Fünfkirchen. Pag. 248, Fig. 2. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften 46. Bd.

Sandstein mehr zusammenhält, als mit den unter dem ersteren liegenden dyadischen Schichten, so dass gegen unsere dyadischen Schichten hin schon die Oberflächenverhältnisse die Grenze verrathen — all' diesem zufolge kann unser Verrucano mit dem darüber lagernden rothen Sandstein nur in ein und dieselbe Stufe eingereiht werden.

Der hier behandelte, rothe St. Jakobsberger Sandstein, sowie der mit ihm eng zusammenhängende Verrucano zeigten bisher keine organischen Einschlüsse, die bei Bestimmung des geologischen Alters dieser Bildungen als Stützpunkt dienen könnten.

Soviel ist sicher, dass in ihrem Liegenden die Araucariten-Stämme enthaltenden dyadischen Sandsteine und Schiefer lagern, gegen das Hangende hin aber der St. Jakobsberger Sandstein, wie wir diess im Folgenden sehen werden, mit Ablagerungen in engem Zusammenhang steht, die mit den Werfener Schichten in Parallele zu bringen sind.

Unser, in Rede stehender rother Sandstein hat demnach gleichfalls jene geologische Stellung wie der Grödener Sandstein der Alpen, d. h. er bildet ein ebensolches Uebergangsglied zwischen Ablagerungen der Dyas und der unteren Trias, wie diess noch in neuester Zeit Stache * von dem Grödener Sandstein sagt, so dass wir den St. Jakobsberger Sandstein, wenigstens einigermassen, mit dem Grödener Sandstein in Parallele stellen können, mit dem er übrigens auch in petrographischer Beziehung Analogie zeigt.

Organische Einschlüsse zeigte, wie ich erwähnte, der St. Jakobsberger Sandstein bisher ebenso wenig, als der Grödener Sandstein selbst, nachdem mir aber hier im Baranyaer Comitat ein viel innigerer Zusammenhang mit dem Hangenden, d. i. der Werfener Schichten, zu bestehen scheint, als durch Vermittlung des groben Quarz-Conglomerates mit den Schichten der Dyas, so stelle ich den St. Jakobsberger rothen Sandstein mit dem seine Unterlage bildenden Verrucano lieber schon in die Trias.

Es kann zwar sein, dass mit der Zeit solche Thatsachen zu unserer Kenntniss gelangen, die es fordern werden, diese letzteren Ablagerungen gleichfalls noch in die Dyas zu stellen, wie diess gegenwärtig den Grödener Sandstein betreffend, wenigstens zum Theil, bereits geschieht, doch gelang es in Bezug auf unsere in Rede stehenden Schichten bisher nicht, eine Spur derartiger Thatsachen aufzufinden.

W e r f e n e r S c h i c h t e n. Ich erwähnte bereits, dass der rothe St. Jakobsberger Sandstein gegen sein Hangendes hin eine dünnere Schichtung zeigt, dass sein Material feiner wird und der rothe oder

* Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. Nr. II, 2. Abschn. Südalpine Gebiete. Jahrbuch d. k. k. geolog. R. Anst. 24. Bd. Pag. 345.

grünliche, glimmerhältige Schieferthon sich reichlicher in seinen Schichten zu zeigen beginnt, so dass eine scharfe Grenze gegen die in seinem Hangenden sich entwickelnde Schichtengruppe nicht existirt.

Die Werfener Schichten treten nur weniges östlich von der südlich von Kővágó-Szőllős, neben der Szigetvárer Landstrasse gelegenen „Café-mühle" zu Tage, von wo sie, den Cserkúter Weg verquerend, über Patacs gegen Német- und Magyar-Ürögh hin ziehen.

Das Német-Ürögh-Szt.-Kúter Thal übersetzend, sind sie in nordöstlicher Richtung bis nach Fünfkirchen zu verfolgen, wo sie, den Untergrund des grösseren Theiles der Weingärten bildend, in der Gegend der Donatus-Kapelle zugleich ihre grösste oberflächliche Verbreitung erlangen.

Während der eine Flügel gegen Fünfkirchen hin strebt, wendet sich ein anderer nach Nordwest und zieht zwischen Magyar-Ürögh-Szt.-Kút an der Nordseite des St. Jakobs-Berges gegen Viganvár. Der beschriebene petrefaktenfreie Quarzsandstein des St.-Jakobs-Berges wird demnach auf der hier beschriebenen Linie durch die Werfener Schichten umgürtet.

Oestlich von der „Cafémühle", dort wo der nach Cserkút führende Weg sich mit der Szigetvárer Landstrasse trifft, sehen wir am Beginn mehrerer der Gräben rothe, graue, oder selbst grünliche, glimmerhältige, dünnschichtige thonige Sandsteinschiefer sowie Schieferthon; diese Schichten fallen nach Süd, daher gegen die Szigetvárer Landstrasse hin. Dass im Liegenden dieser Werfener Schichten der rothe St. Jakobsberger Sandstein lagert, der hier dünngeschichtete, rothe thonige Sandsteine gleichfalls zeigt, sowie festen, glimmerführenden Schieferthon zwischengelagert, und dass dieser rothe Sandstein in seinen Liegend-Partien bisweilen sogar conglomeratisch wird, bis endlich thatsächlich das rothe, grobe Quarz-Conglomerat (Verrucano) selbst folgt, das ist hier deutlich zu sehen.

Die Werfener Schichten sind von hier auf jenen Weg zu verfolgen, der von Cserkút in südöstlicher Richtung gegen die Szigetvárer Landstrasse hin führt.

Auf dieser Linie sehen wir indess gegen das Hangende der Werfener Schichten zu noch einen kleinen Hügelzug, in dem einer Störung zufolge abermals der rothe, weisse, verwitterte Feldspath-Punkte zeigende St. Jakobsberger Sandstein zu Tage tritt.

Die Werfener Schichten sind auf dem hier zuletzt erwähnten Cserkúter Weg ebenfalls schön aufgeschlossen. Auch hier ist grüner oder rother, glimmerführender Schieferthon, sowie dünngeschichteter, glimmerhältiger rother Sandstein dasjenige Gestein, welches wir gleich am Anfange der Weingärten vorfinden. Die Schichten fallen auch hier nach

Süd, u. zw. mit 70°. — Der Schiefer fällt der Verwitterung zufolge in kleine Stücke auseinander. Hier zeigte sich die erste Spur von organischen Resten. Zu meinem grössten Bedauern ist das einzige Exemplar, welches mein Freund L. v. Roth hier fand, nur ein Bruchstück, das eine genaue Bestimmung zwar nicht zulässt, doch ohne Zweifel am meisten an die Myophoria costata erinnert.

Ich fand hier ferner in dem rothen, glimmerhältigen Schieferthon auch eigenthümliche wurzelförmige Erhöhungen, die vielleicht thatsächlich pflanzlichen Ursprungs sind, doch diess ist zugleich auch Alles, was wir bisher in dem tieferen Theile der Werfener Schichten auffinden konnten.

Verfolgt man den Weg weiter hinauf, so sieht man diese Schichten fortsetzen, bis man endlich mehrere Zoll mächtige, rothe oder grauliche Quarzsandstein-Schichten beobachtet, die mit 55° nach Nordnordwest (23^h) fallen.

Noch weiter gegen das Liegende zu, wo dieser Sandstein mit rothen Sandstein-Schiefern und Thon wechsellagert, wird die Einfallsrichtung indess sehr bald wieder eine südsüdöstliche (11^h), so dass die Veränderung der Einfallsrichtung keine weitere Bedeutung hat, und nur eine örtliche ist.

Auf dem Verbreitungsgebiete der Werfener S chichten kann man nämlich an genug Punkten sehen, wie sich ihre Einfallsrichtung stellenweise sogar in kurzer Entfernung ändert, was darum aber die Schichten nicht hindert, mit ihren Einfallsrichtungen sehr bald wieder in die gewohnte Hauptrichtung zurückzukehren.

Wo sich Faltungen zeigen, wie z. B. eben auf dem Gebiete der Werfener Schichten, dort bieten derlei Erscheinungen nichts Auffälliges.

Noch weiter gegen das Liegende beginnt endlich am Cserküter Weg typischer St.-Jakobsberger Sandstein herrschend aufzutreten, der mit cc. 45° gleichfalls nach Südsüdost fällt ($11\cdot5^h$) —

Der Übergang aus dem rothen St Jakobsberger Sandstein in die Werfener Schichten findet auch hier gradatim statt, und eine scharfe Grenze ist nicht zu sehen.

In den Werfener Schichten beobachtete ich hier schon eine dünne dolomitische Schichte.

Mit gleicher petrographischer Beschaffenheit finden wir die Werfener Schichten auch in der Gegend von Patacs, von wo sie, wie ich erwähnte, gegen Német- und Magyar-Ürögh sich ziehen.

Nordnordwestlich von Német-Ürögh, am oberen Rande der Weingärten beobachtete ich die Schichten mit südöstlichem Fallen (30°), bei Magyar-Ürögh, in der Ortschaft selbst, jedoch scheinen sie nach Süden zu fallen.

Hieraus folgt, dass das Streichen der Werfener Schichten hier ein nordöstliches oder östliches ist; mit diesem Streichen ziehen sie in das östliche Gehänge des Német-Ürögher Thales, wo sie in den von der Donatus-Kapelle westlich und südwestlich gelegenen Partien gleichfalls mit südlichem (12^h) oder südsüdöstlichem ($11·5^h$) Einfallen zu beobachten sind.

In den zwischen Patacs und Németh-Ürögh liegenden Weingärten indess zeigen sich ferner schon dünngeschichtete, bläulichschwarze, weisse Kalkspathadern enthaltende Kalksteine, sowie gelbliche, mergelige Varietäten.

Hier befinden wir uns übriges schon im hangenderen Theile der Werfener Schichten, das Einfallen der Schichten aber ändert sich an diesem letzteren Punkte öfters. Den Letzterwähnten ähnliche Getseine beobachtete ich sodann gegenüber, d. i. am südwestlichen Fusse des Makár-Berges, an dem vom Berge nach Németh-Ürögh führenden Wege gleichfalls.

Wenn wir das Gesagte überblicken, so sehen wir, dass die hier besprochenen Werfener Schichten in ihrem von der Caféműhle über Patacs bis Magyar Ürögh ziehenden Theile, obwohl hie und da örtliche Abweichungen wahrnehmbar sind, vorherrschend doch ein südliches oder südöstliches Einfallen, und diesem zufolge östliches oder nordöstliches Streichen zeigen, dass sie daher gegen die Fünfkirchen-Szigetvárer Landstrasse hin einfallen.

Ein Blick auf die geologische Karte zeigt, dass dieser Zug der Werfener Schichten parallel ist jenem Flügel des in den vorigen Zeilen beschriebenen St. Jakobsberger rothen Sandsteines und des rothen, groben Quarz-Conglomerates, der östlich von Cserkút liegt.

Dass wir an der Nordseite des St. Jakobs-Berges ebenfalls Werfener Schichten antreffen, erwähnte ich bereits; dort ist die Einfallsrichtung, der Natur der Sache entsprechend, eine andere, als in dem bisher behandelten Theile der Werfener Schichten.

Dort bewegt sich das Einfallen dieser Schichten hauptsächlich zwischen Nordost und Nord. Entgegengesetzte Einfallsrichtung fehlt wohl auch hier nicht, und in dieser Beziehung verweise ich einfach nur auf den aus dem Német-Ürögh-er Thal nach St.-Kút hinauf führenden Weg, wo die verschiedene Neigung der Werfener Schichten deutlich zu sehen ist, allein die obenerwähnte Einfallsrichtung ist die weitaus vorherrschende, denn verfolgen wir von der Umgebung von Szt.-Kút her die Werfener Schichten noch weiter nach Westen, so können wir selbst auch in der Gegend von Viganvár sehen, dass auf dieser Linie die Werfener Schichten nach Nord oder Nordnordost fallen.

Die Werfener Schichten zeigen demnach in der vom St.-Jakobs-Berg nördlich gelegenen Linie vorzüglich östliches oder südöstliches Streichen, und nachdem sie mit diesem Streichen auch noch über Szt-Kút hinweg ziehen, und so in die Gegend der Donatus-Kapelle gelangen, so ist es klar, das sie dort mit jenem Flügel der Werfener Schichten sich treffen müssen, der von Patacs und Magyar-Ürögh dorthin gelangt.

In der Gegend der Donatus Kapelle beobachtete ich demnach die Werfener Schichten mit verschiedenem Einfallen.

Dass ich westlich und südwestlich von der Kapelle ein südliches Einfallen fand, erwähnte ich schon im Vorhergehenden. Hier stimmt daher die Einfallsrichtung mit jener überein, die die Werfener Schichten von der Cafémühle bis Magyar-Ürögh zeigen.

Nordwestlich von der Kapelle, um den Istenkút (Gottesbrunnen) herum, beobachtete ich die Schichten mit ostnordöstlichem oder nordöstlichem Einfallen, daher mit jener Einfallsrichtung, die dem gegen St.-Kút ziehenden Flügel entspricht.

Indem wir auf das Gebiet der Donatus-Kapelle gelangten, überschritten wir jenes Thal, welches von St.-Kút gegen Német-Ürögh hin zieht, und erreichten so jenes Terrain, auf dem, wie ich zeigte, die westliche Wasserscheide der näheren Umgebung Fünfkirchens läuft.

Die Werfener Schichten sind hier mächtig vertreten, und der grösste Theil der westlichen Wasserscheide wird durch diese Schichten gebildet.

Mögen wir welches immer der von der Wasserscheide gegen den westlichen Theil Fünfkirchens hinziehenden Thäler, wie z. B. das Csoronika-, Anna-Thal etc. untersuchen, in jedem finden wir unsere Werfener Schichten vor. Wenn wir so beispielsweise den vom Pulverthurm in das Anna-Thal führenden Weg verfolgen, so stossen wir, nachdem der hier sich zeigende Muschelkalk-Fleck, von dem ich später sprechen werde, überschritten ist, gleich am Anfange des Weges

1. auf sehr verwitterten Granit, der hier in Begleitung eines grünlichen, gleichfalls verwitterten, talkigen Gesteines zu Tage tritt. In einer kleinen Partie ist hier indess auch schwarzer, an Kohle reicher Thon zu beobachten, worauf ich ebenfalls noch zurückkomme.

2. Diese Gruppe verlassend treffen wir sehr bald rothen, glimmerreichen Thon mit einzelnen dünneren, gelblichen oder bräunlichen Sandstein-Lagen.

Hier haben wir also schon die Werfener Schichten vor uns. Die rothen oder bräunlichen, zum Theil glimmerführenden Sandsteine, Sandstein-Schiefer, mit rothem oder grünem, glimmerhaltigem, hie und da mergeligem Schieferthon wechselnd, wiederholen sich weiter

aufwärts am Wege, doch kann man dort auch dunkelgrauen, dünngeschichteten Dolomit den Schichten eingelagert sehen.

Am oberen Theile des in Rede stehenden Weges konnte ich bei Gelegenheit meiner Untersuchungen gleichzeitig wahrnehmen, wie schwer diese Schichten an einzelnen Punkten das Einsickern der Wässer gestatten, denn trotzdem, dass schon seit mehreren Tagen trockene Witterung war, sah ich auf den Schichtköpfen der grünlichen oder rothen, glimmerreichen schieferigen Gesteine, die von den Wässern ausgehöhlten Vertiefungen doch noch vielfach mit Wasser erfüllt, als sicheres Zeichen dafür, dass diese Schichten dem Einsickern der athmosphärischen Niederschläge stellenweise sogar sehr zu widerstehen fähig sind.

Die in obigen Zeilen besprochenen Gesteine sind in ähnlicher petrographischer Beschaffenheit sogar auch im obersten Theile des Weges zu beobachten, der an der Ostseite des Anna-Thales dahinzieht.

Das Einfallen nahm ich an mehreren Punkten ab. Es ist dies, besonders unten, ein nordnordwestliches (22^h 10°—23^h), der Einfallswinkel aber bewegt sich um 25—35°.

Es zeigen sich zwar Punkte, wo das Einfallen auch hier gerade entgegengesetzt ist, wie z. B. an einem Punkte am oberen Ende des erwähnten Weges, wo die rothen oder grünlichen sandig-thonigen Gesteine nach Südsüdost (11^h 10°) fallen, doch ändert sich darum die Einfallsrichtung der Schichten doch sofort wieder.

In dieser Schichtengruppe gibt es auch hier Faltungen. So kann man z. B., den aus dem Anna-Thal hinaufführenden Weg verfolgend, bei jenem Sommersitz, der sich in der Nähe des von der Donatus-Kapelle etwas südöstlich fallenden Kreuzes erhebt, klar sehen, wie die dort durch den Weg verquerten glimmerreichen, rothen oder grünen Schieferthone mit ihren einzelnen Sandstein-Lagen erst nach Südost (10^h) fallen, um dann aber sofort wieder ein nördliches (24^h) Einfallen anzunehmen.

Wenn wir unseren bisher verfolgten Weg neben dem eben erwähnten Kreuz noch weiter nach Norden verfolgen, sehen wir eine Zeit lang noch immer unsere rothen oder grünen Werfener Schichten, die hier nun ausgesprochen nordnordöstliches oder nordöstliches (1^h — 3^h 10°) Einfallen zeigen.

Noch weiter nach Norden jedoch tritt die rothe und grüne Farbe zurück, die Schichten erlangen kalkreichere Entwicklung oder sind direct Kalk.

Nachdem wir hier constant gegen das Hangende zu gehen, ist es klar, das diese kalkreichen Ablagerungen schon einem höheren Niveau angehören, als die bisher besprochenen rothen oder grünen Ablagerungen, worauf übrigens auch die in ihnen vorfindlichen Versteinerungen hindeuten.

Wenden wir uns nach Westen, so finden wir im Csoronika-Thal dieselben Verhältnisse vor wie im Anna-Thal, und dies ist auch der Fall in dem an der Nordost-Seite des Makár-Berges sich ziehenden, von mir zu Beginn sogenannten Thal des Makár-Berges. Wo ich die Schichten beobachten konnte, sah ich sie auch in diesem letzteren Thale nach Nordnordost (1^h 10^0) einfallen; der Einfallswinkel betrug 55^0. Es zeigen sich hier indessen auch steiler aufgerichtete Lagen, so dass die Schichten hier im Allgemeinen einen grösseren Einfallswinkel zu besitzen scheinen, als in dem benachbarten Anna-Thal.

Wenn wir aber aus dem Thal des Makár-Berges, den nach Magyar-Ürögh führenden Weg verfolgend, auf die Nordseite des Makár-Berges herniedersteigen, stossen wir auch dort auf rothen oder grünlichen, feinkörnigeren Sandstein und glimmerhältigen, dünngeschichteten, thonigen Sandstein-Schiefer so wie Schieferthon, deren Schichten gleichfalls steil aufgerichtet nach Nordnordost einfallen (2^h5^0-2^h).

Der Makár-Berg selbst wird demnach an seiner nördlichen und nordöstlichen Seite von den hier besprochenen, steiler gestellten Schichten umgürtet.

Betrachten wir schliesslich noch den Makár-Berg selbst.

In dem Német-Ürögher Thale sehen wir im Westgehänge des Makár-Berges einen kleinen Steinbruch, in dem rother oder grünlicher, gröberer Quarzsandstein mit seinen $^1/_2$ oder selbst 1' mächtigen Bänken unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Zwischen diese gröberen Sandstein-Schichten sind rothe oder grünliche, glimmerreichere, feinere Sandstein- oder thonige Lagen eingebettet. Das Einfallen der Schichten ist ein südliches, mit 70^0, daher sehr steil.

Im Steinbruche werden diese Schichten durch rothe, glimmerführende, dünngeschichtete, feine Sandsteine und sandig-thonige Schiefer überlagert, die petrographisch mit den Gesteinen der Werfener Schichten übereinstimmen.

Auf der Spitze des Makár-Berges traf ich gleichfalls gröbere, rothe Quarzsandsteine, die weissliches, verwittertes Feldspath-Material ebenfalls reichlicher enthalten.

Die groben Sandsteine des Makár-Berges weichen von den in unseren Werfener Schichten auftretenden Sandsteinen ab, und zeigen mehr das Aussehen der St.-Jakobsberger Sandsteine, daher ich auch meinestheils die groben Sandsteine des Makár-Berges mit dem St.-Jakobsberger Sandsteine in Beziehung bringe.

Der Sandstein des Makár-Berges repräsentirt demnach eine tiefere Ablagerung als unsere Werfener Schichten, aus denen sich, schon orographisch gekennzeichnet, der Makár-Berg erhebt.

Der Sandstein des Makár-Berges ist von dem mit ihm in geologischer Hinsicht also in einem Niveau liegenden St. Jakobsberger Sandstein durch jene Zone der Werfener Schichten getrennt, die vom Cserküter Weg über Patacs gegen Magyar-Üröghetc. hin zieht, und in deren Hangenden, etwas östlich von der Cafémühle, wie ich erwähnte, der St. Jakobsberger Sandstein in einer kleinen Partie gleichfalls neuerdings zu Tage tritt.

Es ist klar, dass der St.-Jakobsberger Sandstein auf dem Makár-Berge nur in Folge einer Störung ans Tageslicht gelangen konnte, und dem entsprechend fanden wir auch die Werfener Schichten um so steiler, je mehr wir uns dem Makár-Berge selbst näherten.

Die Westseite des Makár-Berges begrenzt das Német-Üröghér Thal, und während im östlichen Gehänge dieses Thales um den Makár-Berg herum sich die angeführten gröberen Sandsteine zeigen, ist das in dem gegenüberliegenden westlichen Gehänge nicht der Fall. Hier beobachtet man, wie ich schon im Vorausgelassenen zeigte, selbst auch die bläulichschwarzen, weisse Kalkspathadern zeigenden Kalksteine der Werfener Schichten, was bereits auf ein höheres Niveau der lezteren verweist und ist dies am Fusse des südwestlichen Abhanges des Makár-Berges gleichfalls der Fall.

In seinem äussersten Verlaufe bezeichnet daher das Német-Üröghér Thal eine jener Linien, längs deren sich der Makár-Berg erhob.

Diese Verhältnisse herrschen in dem Theile der Umgebung Fünfkirchens, welcher vom Anna-Thal westlich liegt. Wende wir uns nun nach Osten.

Vom Anna-Thal östlich folgt jenes Thal, dessen obere Verzweigungen als Bálics-, Nagy-Skókó und Meier-Thal bekannt sind.

Am Beginne dieses Thales, nachdem wir jenen Muschelkalk-Fleck überschritten haben, den ich bereits bei Besprechung der Verhältnisse des Anna-Thales erwähnte, kommen wir wieder auf die rothen oder grünlichen Werfener Schichten, die beim Garten des Herrn Förster schon durch ihre Farbe ihre Anwesenheit verrathen.

Diese Schichten sind dann auch im Bálics-Thale selbst zu beobachten, beiläufig bis zu jenem Punkte, wo die oberste der in diesem Thale entspringenden Quellen liegt, und jenseits welcher dann Mergel, zellige Kalksteine und andere dunkelgefärbte Kalksteine die herrschenden sind.

Das Bálics-Thal ist zugleich das letzte Thal, in dem wir die Werfener Schichten mit ihrer auffallend rothen oder grünen Färbung noch in grösserem Masse verbreitet sehen, da dies in dem benachbarten Nagy-Skókó-Thale z. B. schon nicht mehr der Fall ist.

Von dem Garten des Herren Förster etwas weiter nach Osten ge-

hend finden wir ebenfalls, dass gegen das Kis-Skóköer Thal hin die rothe Farbe schon sehr zurücktritt, und dass dieselbe in der Gegend oberhalb Fünfkirchen in den zu den Werfener Schichten gehörigen Ablagerungen nur mehr eine ausnahmsweise Seltenheit ist. Als Beispiel kann ich noch jenen Weg bezeichnen, der sich neben dem Weingarten des Herrn Adler gegen die Seite des Mecsek hinaufzieht, und wo die Werfener Schichten, doch nur mehr in untergeordnetem Masse, noch rothe Färbung zeigen.

Nach dem bisher Gesagten können wir zur Besprechung jener Ablagerungen übergehen, die im Hangenden der hier beschriebenen Schichten dahinziehen.

Schon in der Gegend von Szt-Kút beobachtet man, wenn man jenen Weg verfolgt, der aus dem Német-Ürögher Thal nach Órfi führt, dass, wenn man Szt-Kút erreicht, jene roth oder grün gefärbten, glimmerreichen Sandsteine und Schiefer, die man bisher sehen konnte, verschwinden, und dass weiter aufwärts die Beschaffenheit und Farbe des Gesteines sich verändert, indem dort graue oder gelbliche, mergelige Dolomite oder dunkelgraue Kalksteine folgen.

Diese höher liegenden Ablagerungen unterscheiden sich hier daher schon petrographisch von den unter ihnen sich ausbreitenden sandigen thonigen, durch ihre lebhafte Färbung leicht auffallenden Ablagerungen.

Die dunkelgrauen, dünngeschichteten Kalksteine führen dort, wo der erwähnte Weg den Sattel erreicht, reichlich die Myoph. costata Zenk. sp. in Gesellschaft der selteneren Modiola triquetra Seeb.

Diesen Einschlüssen zufolge aber kann kein Zweifel bestehen, dass wir uns hier in den Schlusschichten der Buntsandstein-Formation befinden.

Von hier gegen Südosten hin kenne ich die dünnschichtigen, dunkelgrauen Kalksteine dieses Niveaus noch von unzähligen Punkten, jedesmal durch die obengenannten Arten charakterisirt.

Aus den Weingärten nördlich vom Istenkút besitze ich diesen dunkelgefärbten Kalkstein in mehreren Exemplaren, und ist die Oberfläche des Gesteines bisweilen ganz bedeckt mit Klappen oder deren Abdrücken von Myoph. costata.

Dass dieses Niveau auf dem von der St.-Donatus-Kapelle nordöstlich liegenden Gebiete nicht fehlt, davon konnte ich mich gleichfalls überzeugen.

Im Bálics-Thal die oberste Quelle erreichend, treffen wir sehr bald die hierher gehörigen Gesteine, denn auch dort fand ich mehrfach in den dünngeschichteten dunkelgrauen Kalksteinen, die in Gesellschaft der im oberen Theile dieses Thales vorhandenen Mergel und der zelligen Kalk-

steine auftreten, die charakteristische Myophoria costata Zenk. sp. Das Einfallen der Schichten ist hier ein nordöstliches ($2^h 10^0$-4^h).

In dem nach Osten hin folgenden Nagy-Skókóer Thale, gleich oberhalb der St-Johannis-Quelle, fallen uns ebenfalls dünnschichtige, dunkelgraue, mit weissen Adern durchzogene Kalksteine ins Auge, in denen die Myophoria costata Zenk. sp. vorkommt. Auch hier fallen die Schichten Nordost (2^h 10^0 - $3^h 10^0$), während sich der Einfallswinkel um 20—25° bewegt. Zwischen den mehrere Zoll starken Kalkstein-Schichten sind hier ferner auch dünngeschichtete, mergelige Zwischenlagen zu sehen.

Ins Meier-Thal kommend finden wir abermals das in Rede stehende Niveau vor, das auch hier dünngeschichtete, dunkelgraue, mit weissen Adern versehene Kalksteine mit dünnen Mergel-Zwischenlagen repräsentiren. Das Einfallen der Schichten ist gleichfalls nordöstlich (2^h—4^h 10^0), mit 20 Grad. Zellige, mergelige Kalksteinlagen beobachtete ich an diesem lezteren Punkte gleichfalls.

Schon aus dem Gesagten kann man ersehen, dass die durch die Myophoria costata und Modiola triquetra charakterisirten Ablagerungen, wenn man sie von Szt.-Kút an gegen die Stadt Fünfkirchen hin verfolgt, in südöstlicher Richtung ziehen, wobei ihr Einfallen ein nordöstliches ist: man ersieht daher ferner, dass diese Ablagerungen ebenso, wie dies bei den tieferen Schichten der Buntsandstein-Formation hauptsächlich geschieht, unter die Masse des Mecsek- und Türbös-Berges einfallen, welch letzterer Umstand in Bezug auf die unterirdischen Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen von namhaftem Einfluss ist.

Der obigen Streichungsrichtung zufolge ist es ferner klar, dass die besagten Schichten der Stadt Füntkirchen selbst sich umso mehr näheren, je weiter sie nach Südosten vorrücken.

Auf dem zwischen dem Kis-Skókó- und Bálics-Thale liegenden Gebiete sehen wir lichtgraue, mergelige Dolomite, sowie dunkler-graue, mit weissen Adern durchwobene Varietäten in den Weingärten mehrfach vertreten.

Ich prüfte das Einfallen der Schichten gleichfalls an einigen Punkten, und fand es als nordnordöstliches oder nordöstliches; und nachdem diese Schichten hier sich schon sehr jenem Muschelkalk-Fleck nähern, den ich schon im Früheren öfters erwähnte, so ist es natürlich, dass die Zone der tieferen, schon durch ihre bunte Farbe auffallenden Glieder der Werfener Schichten, die zwischen dem erwähnten Muschelkalk und den eben besprochenen Schichten noch zu Tage tritt, nur äusserst schmal sein kann, was auch thatsächlich der Fall ist.

Zur Beobachtung dessen, wie sich das beregte höhere Glied der Werfener Schichten aus deren tieferem Theile heraus entwickelt, ist der

auf dem Rücken zwischen dem Bárány-Weg und Kis-Skókó hinaufführende Weg eben nicht uninteressant.

Ich halte mich bei den im unteren Theile dieses Weges sichtbaren unbedeutenden Partien liasischer und tertiärer Ablagerungen nicht auf, sondern wende mich direct den triadischen Gliedern zu, und so ist das erste was wir sehen:

1. grauer, rother oder braungelblicher, zuweilen mergeliger Thon, in welchem wir in dünnen Schichten eingelagert, grauen weissgeaderten Dolomit beobachten, doch konnte ich als Zwischenlage auch eine dünne Sandstein-Schichte sehen.

Diese Schichten sind zwar verwittert, an einzelnen Punkten aber beobachtete ich dennoch, dass sie, u. zw. mit ca. 35°, nach Nordnordost (1^h) einfallen. Petrographisch ähneln sie noch sehr den im tieferen Theile der Werfener Schichten auftretenden Gesteinen.

2. Auf diesen Ablagerungen lagert aussen gelblicher, innen dunkelgrauer Kalkstein mit weissen Adern, auf den indess wieder grünlicher oder bräunlicher, glimmerführender Schieferthon, sowie bräunlicher Kalkstein und gelbliche, mergelige, zellige Kalksteine folgen.

3. Diese decken graue oder bräunliche, dünnschichtige Schiefer, die auf ihren Spaltungsflächen viel Glimmer zeigen. Einzelne Lagen sind sogar mergeliger Natur.

4. Es folgen abermals zellige, mergelige Kalksteine, und auf diese graue oder gelbliche, feste, mergelige Dolomite, auf welche sich wieder grünliche oder bräunliche Schiefer einstellen, welche auch schwache Sandstein-Lagen enthalten. Einzelne der Zwischenlagen bildet auch dünngeschichteter, schwärzlich-grauer Dolomit.

5. Dieser Schichtenwechsel wiederholt sich weiter aufwärts, wobei die grauen oder braun-gelblichen, dünngeschichteten, mergeligen Dolomite mehrfach zu sehen sind, bis endlich dünnschichtiger (ein oder mehrere Zoll mächtiger), dunkelgrauer Kalkstein, sowie gelblicher Mergel und mergeliger Kalk folgt, deren Schichten mit 35° nach Nordnordost (1^h 5°) einfallen.

Bisher zeigten die angeführten Ablagerungen keine Versteinerungen, doch nur wenige Schritte weiter aufwärts, zeigt sich

6. die erste, Myophoria costata Zenk sp. führende Kalkbank.

7. Noch weiter aufwärts indessen zeigen sich wieder glimmerhaltige, graue Schieferthone, sowie graue, mergelige Dolomite, und es gleichen diese Gesteine petrographisch vollständig jenen, denen wir bereits im Liegenden des Myophoria costata führenden Kalkes begegneten. Bald aber fängt der Kalkstein an vorzuherrschen, und die dünnen Lagen

des schwärzlich-grauen Kalksteines zeigen ein nordnordwestliches Einfallen (23h 10°).

Indem wir uns endlich dem Bárány-Wege nähern, finden wir die dunkelgrauen, von weissen Kalkspathadern durchsetzten Kalksteine zwar noch immer vertreten, – und diese führen hier kleine Bivalven, — die Myophoria costata Zenk. sp. aber ist hier bereits verschwunden.

Wir stehen hier an der Grenze des Muschelkalkes, bei dem Umstande aber, dass die Werfener Schichten hinaufzu immer mehr in Kalkablagerungen übergehen, und die Gesteine petrographisch sich den Muschelkalk-Schichten sehr nähern, ist eine schärfere Grenzbestimmung zwischen der höheren Abtheilung der Werfener Schichten und jenen des Muschelkalkes mit überaus grossen Schwierigkeiten verbunden.

Die Myophoria costata Zenk. sp. konnte ich nur in dem höheren Theile der hier zuletzt ausführlicher behandelten Ablagerungen beobachten; nachdem aber den im tieferen Theile der besprochenen Schichtenfolge vertretenen Gesteinen petrographisch ganz ähnliche Gesteine im höheren Theile der Folge sich wiederholen, so ist also der Zusammenhang zwischen den tieferen und höheren Partien dieser Schichtenfolge petrographisch vorhanden. Dass ferner die tiefsten Partien der oben erwähnten Schichtenfolge zu den tieferen Ablagerungen unserer Werfener Schichten einen Uebergang zeigen, geht aus dem am betreffenden Orte Gesagten hervor.

Wenden wir uns nach dem Vorausgelassenen dem sogenannten Bárány-Wege zu, und wir sehen unsere in Rede stehenden Schichten dort ebenfalls aufgeschlossen. Die ersten Schichten, die auf den am Beginne dieses Weges zu Tage tretenden Granit folgen, bildet grauer Dolomit, dessen Schichten mit 40--50° nach Südsüdwest (14h 5°) einfallen.

Weiter aufwärts folgt verwitterter, grauer Schieferthon, auf den sich aussen gelblicher, innen grauer Kalkstein, von weissen Kalkspathadern durchschwärmt, lagert. Letzterer führt die Myophoria costata, seine Schichten fallen mit 60° nach Nordost (2h 10°) — Gelblicher Mergel fehlt auch nicht.

Die Myophoria costata Zenk. sp. zeigt sich demnach am Bárány-Wege an einem beträchtlich tieferen Punkte als auf dem benachbarten, vorhin besprochenen Wege; nachdem aber in dieser Gegend auch der herabgesunkene Theil des Muschelkalkes zu sehen ist, so ist es schwer zu beurtheilen, ob dieses tiefer auftretende, Myophoria costata führende Gestein des Bárány-Weges thatsächlich ein tieferes Vorkommen in der Schichtenreihe bezeichnet, oder aber ob sein tieferes

Auftreten mit dem erwähnten herabgesunkenen Muschelkalkfleck in Zusammenhang steht.

Ich fand die Myophoria costata Zenk. sp. zwar auch an anderen Punkten des Bárány-Weges, allein ich beobachtete sie in diesem Falle auch hier nur in einem höheren Niveau, d. i. näher dem gegen Norden zu folgenden Muschelkalk.

Wir sehen weiter aufwärts am Bárány-Weg eine Schichtenfolge entwickelt, welche aus grauen oder grünlichen, thonigen Schiefern, dünngeschichteten, dunkelgrauen Dolomiten, so wie aus braungelblichen Kalksteinen besteht. Einzelne der Lagen sind zellig. Diese Schichten sind schon sehr verwittert

Noch weiter vorgehend, beobachten wir in ein oder mehreren Zoll mächtigen Schichten selbst dunkelgrauen, von weissen Kalkspathadern durchzogenen Kalkstein, sowie auch gelbliche, mergelige Lagen.

Die grauen oder grünlichen, thonigen Schiefer, dünnschichtigen, dunkelgrauen Dolomite, grauen oder gelblichen dolomitischen Mergel oder braun-gelblichen Kalksteine setzen miteinander wechsellagernd fort. Zellige Lagen sind auch hier sichtbar, und die Schichten sind entweder sehr verwittert oder zeigen sich sehr gefaltet.

Der dunkelgraue, von weissen Kalkspath-Adern durchzogene, in ein oder mehreren Zoll mächtigen Schichten auftretende Kalkstein ist, zwischen die obigen Ablagerungen eingebettet, auch hier mehrfach zu sehen.

Das Einfallen, wo es beobachtbar war, bewegt sich zwischen NNO—NNW. (1^h 10°—23^h 10°) und zwar mit 60 Grad.

So bleiben die Verhältnisse bis zu jenem Punkte, wo der Weg sich etwas dreht. Hier haben wir abermals dünngeschichtete, schwärzlichgraue, weisse Kalkspath-Adern aufweisende Kalksteine vor uns, in denen ich die Myoph. costata beobachtete. Das Einfallen dieser Schichten ist ein nordnordöstliches (24^h 5°) mit 40°.

Die dünnschichtigen, schwärzlich-grauen, weiss-ädrigen Kalksteine setzen fort, indem sie hier mit röthlichen oder gelblichen, zelligen Kalksteinen wechsellagern.

Das Einfallen der Schichten ist noch immer ein nordwestliches oder nordnordöstliches (22^h 5°—1^h), der Einfallswinkel fällt aber bis auf 20—25° herab; die Myoph. costata beobachtete ich indessen auch noch in diesem letzteren, mit den zelligen Kalken wechselnden Theile.

Bald wird das Einfallen der Kalke sogar ein nordöstliches (3^h 10°), mit 25°, allein hier konnte ich die Myoph. costata nicht mehr beobachten, und statt ihr sind die Durchschnitte und Auswitterungen von kleinen Naticella-artigen Gasteropoden wahrnehmbar.

Diese Schichten zähle ich bereits dem Muschelkalke zu, und auch hier überzeugen wir uns davon, dass zwischen den Gesteinen der Buntsandstein- und Muschelkalk-Formation in petrographischer Beziehung keine scharfe Grenze wahrnehmbar ist.

Der Muschelkalk ist an diesem Punkte sehr zerklüftet und verworfen, demzufolge er hier seine Einfallsrichtung mehrfach ändert. So fällt er z. B. an einem Punkte nach Südost (10^h), um aber sofort wieder mit 35^0 nach Nordnordost (1^h) sich zu wenden.

Hier sind zugleich an einem Punkte die Faltungen des Muschelkalkes deutlich sichtbar.

Das in Rede stehende höhere Glied der Werfener Schichten ist beim Bárány-Weg in nur mehr abnehmender Breite weiter nach Osten hin zu verfolgen, da dort ein Fleck des unteren Lias sich darauf lagert.

Diese Schichten sind auf jenem Wege noch sichtbar, der neben der im Weingarten des Herrn Adler stehenden Villa hinaufzieht, und dort gelang es mir gleichfalls noch die Myophoria costata Zenk. sp. zu beobachten. Die Schichten neigen sich auch an diesem letzteren Punkte nach Nord oder Nordnordost (24^h—1^h 5^0) und fallen daher auch hier gegen die durch den Mecsek oder Türbös gebildete Gebirgsmasse.

Von hier ziehen diese Schichten gegen das Tettye-Thal hin, doch konnte ich sie in diesem Thale selbst nicht mehr beobachten, indem dort der untere Lias mit den tiefsten Schichten des Muschelkalkes unmittelbar in Berührung tritt.

Nur weniges westlich von Tettye sah ich noch die Myophoria costata Zenk. sp., und zwar hier mit der Gervillia mytiloides Schl. sp. zusammen.

Indem ich so die Besprechung dieser obersten, der Buntsandstein-Formation angehörigen Bildungen schliesse, sei es gestattet, kurz auf das bisher Gesagte zu reflectiren, und die im Vorigen besprochenen Gruppen nach der Reihenfolge ihrer Ablagerung übersichtlich zusammenzustellen.

1. Die tiefsten Sedimente, die im westlichen Theile des Mecsek-Gebirges vertreten sind, werden durch jene Schichten markirt, welche bei Cserkút, Kővágó-Szőllős etc. am südlichen Fusse des St.-Jakobs-Berges zu Tage treten, und die zum Formenkreise des Araucarites Schrollianus gehörigen Stämme, sowie andere Gewächse von dyadischem Typus enthalten.

Diese Schichten sind schon in die Dyas zu stellen.

2. Auf diese Bildung folgt jenes rothe, grobe Quarz-Conglomerat,

das gerollte, rothe Quarzporphyr-Stücke reichlicher fü rt. Dieses Gebilde gleicht daher petrographisch jenen Ablagerungen, welche man in den Alpen mit dem Namen „Verrucano" bezeichnet.

3. Unmittelbar auf diesem Verrucano lagert jener rothe, stellenweise selbst conglomeratische Sandstein, der den St. Jakobs-Berg zusammensetzt, und in dessen Lehne er in mehreren Steinbrüchen gebrochen wird. Die Zueinandergehörigkeit des Verrucanos und dieses rothen Sandsteines, den ich St.-Jakobsberger Sandstein nannte, hob ich an dem betreffenden Orte hervor, und möge unserem St.-Jakobsberger Sandstein was immer für ein Alter zukommen, so ist meiner Ansicht nach unser grobes Quarz-Conglomerat auf jeden Fall gleichfalls dahin zu stellen, wo unserem, in Rede stehenden, rothen Sandsteine der Platz angewiesen wird.

In petrographischer Hinsicht, sowie seiner geologischen Stellung zufolge, tritt der St.-Jakobsberger Sandstein mit dem Grödener Sandstein der Alpen in ein enges Verhältniss, doch ist es gegenwärtig noch nicht zu sagen, in welchem Masse er in letzterem sein Aequivalent findet.

Weder der Verrucano, noch auch der in seinem Hangenden folgende rothe Sandstein zeigte organische Reste, denn die in dem Verrucano gefundenen paar Araucariten-Stückchen kann ich, als auf secundärer Lagerstätte befindlich, nicht in Betracht ziehen, und so stossen wir bei genauerer Feststellung des Alters dieser Bildungen gleichfalls auf jene Schwierigkeiten, mit denen man bezüglich des Grödener Sandsteines bis in die jüngste Zeit zu kämpfen hat.

Herr Professor Dr. Peters erwähnt in seiner angeführten, verdienstvollen Arbeit diesen rothen Sandstein ebenfalls; dieser figurirt in seiner zweiten Zeichnung unter 1, und betreffs des Alters desselben stellt er ihn fraglich in's Rothliegend. Die Gründe, welche mich dazu bewogen, die in Rede stehende Ablagerung schon der Trias zuzuzählen, brachte ich an dem betreffenden Orte vor.

Auf die zwischen den Werfener Schichten und unserem St.-Jakobsberger Sandstein hier oder da sich zeigende Discordanz Gewicht zu legen würde ich nicht wagen, weil in einem Gebirge, das so unbestreitbar mehrfachen Störungen unterworfen war, wie der Mecsek, es nichts Auffälliges sein kann, wenn die Schichten hie und da in discordante Lage geriethen.

4. Jene Schichtengruppe, die im Hangenden des vorerwähnten St.-Jakobsberger Sandsteines folgt, wird, wie wir sahen, von verschiedenartigen Gesteinen gebildet.

In ihrem unteren Theile sind Sandstein, Sandsteinschiefer und

Schieferthon, seltener Dolomit vertreten. Dieser tiefere Horizont zeigt bunte, insbesondere rothe oder grüne Färbung.

In ihrem oberen Theile figuriren Dolomite reichlicher, mit Mergeln und schwärzlich-grauen, von weissen Kalkspathadern durchzogenen Kalksteinen wechselnd. Schieferthon fehlt hier zwar ebenfalls nicht, doch ist seine Farbe nur mehr überaus selten roth, gewöhnlich grünlich oder grau.

Dass der obere Theil mit dem unteren in engem Zusammenhange steht, und dass letzterer wieder gegen den rothen St.-Jakobsberger Sandstein hin keine scharfe Grenze zeigt, erwähnte ich schon an betreffender Stelle.

Diese Schichtengruppe, namentlich deren unteren Theil in Betracht gezogen, wo ausser der cfr. Myphoria costata und den erwähnten wurzelartigen Erhöhungen sich keine anderen Reste zeigten, muss ich betreffs ihrer Petrefactenführung arm nennen.

In ihrem oberen Theile, besonders gegen die obere Grenze hin, sind in den kalkreichen Schichten Versteinerungen zwar häufig, aber auch hier mehr nur in Bezug auf die Individuen — als Artenzahl.

Die Myophoria costata Zenk. sp. fand ich in den höheren Schichten des oberen Theiles an sehr vielen Orten, ja ich kann sagen, dass die durch diese Art characterisirten Schichten im Mecsek-Gebirge ein ausgezeichnetes Orientirungs-Niveau bilden, zwar nicht so sehr petrographisch, da der Muschelkalk ähnliche Gesteine gleichfalls zeigt, aber in paläontologischer Hinsicht.

Ich kenne die durch Myophoria costata Zenk. sp. charakterisirten Schichten gegenwärtig von Fünfkirchen bis Hetvehely verbreitet, daher in einer Länge von fast zwei Meilen.

In Gesellschaft der Myophoria costata*, die in zahllosen Exemplaren vorkommt, traten ferner auf Modiola triquetra Seeb., Gervillia mytiloides Schl. sp. und ein kleiner, nicht näher bestimmbarer Gasteropode. Nordwestlich von Fünfkirchen, in der Umgebung von Viganvár, zeigte sich auch noch Pecten cfr. Albertii Goldf., sowie Lingula tenuissima Br. in den durch Myoph. costata charakterisirten Schichten.

Die Frage, mit welchem Niveau der Buntsandstein-Formation unsere durch das Auftreten der Myophoria costata Zenk. sp. characterisirten Schichten in Parallele gestellt werden können, kann meiner Ansicht nach nicht strittig sein, denn sowohl diese Art selbst als auch die erwähnten, mit ihr auftretenden übrigen Formen weisen darauf

* Herr Professor Dr. Peters versteht wahrscheinlich ebenfalls diese Myophoria unter der auf Seite 251 seiner öfter erwähnten Arbeit aufgeführten. M. Goldfussi.

hin, dass wir es bezüglich des oberen Theiles unserer Werfener Schichten mit den obersten Schichten der Buntsandstein-Formation, d. i. mit Ablagerungen aus dem Niveau des „Röth" zu thun haben.

Nachdem aber der untere Theil unserer in Rede stehenden Ablagerung mit den Schichten des durch das Auftreten der Myophoria costata ausgezeichneten oberen Theiles in engen Zusammenhang tritt, kann kein Zweifel sein, dass die Schichten dieses unteren Theiles ebenfalls zur Buntsandstein-Formation gehören.

Obgleich ich aus dem unteren Theile unserer Werfener Schichten ausser der schon öfter erwähnten cfr. Myoph. costata keine anderen Versteinerungen besitze, so ist doch schon petrographisch jene Aehnlichkeit unverkennbar, welche zwischen den Gesteinen dieser Schichtengruppe und den Werfener Schichten der Alpen, sowie des Bakony überhaupt besteht.

Zur Beurtheilung dessen, mit welchem Niveau der Buntsandstein-Formation der untere Theil unserer Werfener Schichten in Parallele zu bringen sei, ob dieser noch gleichfalls dem „Röth" angehört, oder aber ob wir betreffs desselben unsere Aufmerksamkeit bereits auf die tieferen Partien der Buntsandstein-Formation lenken müssen, zur Beantwortung dieser Frage sind unsere gegenwärtigen palaeontologischen Funde noch unzureichend, ja gerade der Fund der cfr. Myophoria costata würde mehr noch auf die Verwandtschaft mit dem Röth hinweisen.

Dr. Peters* citirt aus den Werfener Schichten des Mecsek-Gebirges noch Myacites Fassaensis, sowie Posidonomya Clarai, welche selbst zu finden ich bisher noch nicht so glücklich war.

All dem Gesagten zufolge kann kein Zweifel sein, dass die Schichtenfolge, mit der wir uns hier beschäftigten, mit den Werfener Schichten der Alpen mit vollem Rechte in Parallele gebracht werden kann.

2. Muschelkalk.

Die Buntsandstein-Formation erlangt in ihrem Hangenden, wie ich zeigte, eine immer kalkreichere Entwickelung.

Schwärzliche, von weissen Kalkspath-Adern durchzogene, dünngeschichtete Kalke, sogenannte Guttensteiner Kalke, oder stellenweise Dolomite von ebendemselben Aussehen, mit gelblichen oder röthlichen, zelligen Kalken wechsellagernd, zeigten sich als Schluss-Schichten der Buntsandstein-Formation.

* L. c. p. 250.

Die Myophoria costata Zenk. sp. kommt hier in unzähligen Exemplaren vor, und mit ihr trat, wenngleich seltener, Modiola triquetra Seeb., Gervillia mytiloides Schl. sp. etc. auf, so dass, wie ich erwähnte, meiner Ansicht nach kein Zweifel bestehen kann, dass wir es hier thatsächlich mit den Schluss-Schichten der Buntsandstein-Formation zu thun haben.

Indem wir diese Schluss-Schichten überschreiten, gelangen wir auf jene Terrasse, die, längs dem Nordrande der Fünfkirchener Weingärten sich erstreckend, von Wald bedeckt wird, und aus der sich die dritte der eingangs erwähnten Stufen erhebt.

Auf diese Terrasse hinaufgelangend stehen wir schon auf dem Gebiete des Muschelkalkes, und überzeugen uns leicht davon, dass die Fauna eine Aenderung erfahren hat; denn nicht nur, dass ich die Myophoria costata in diesen höheren Schichten nicht mehr fand, sondern wir treffen hier, wie wir sehen werden, unter Anderen auf solche Arten, wie wir sie bisher überhaupt nicht vorfanden.

Während die Petrefacte positiv zeigen, dass wir die Ablagerungen der Buntsandstein-Formation überschritten haben, verräth diess, wenigstens anfangs, in viel geringerem Masse die petrographische Beschaffenheit des Gesteines.

Die dünnschichtigen, schwärzlichen, von weissen Kalkspath-Adern durchzogenen Kalke setzen auch nach Ueberschreiten der obersten Partien der Werfener Schichten fort, nur dass die Kalke weiter aufwärts gleichzeitig auch eine mächtigere Entwickelung erlangen, und die gelblichen oder röthlichen, zelligen Kalklagen nur mehr seltener und in untergeordneterem Masse sich zeigen.

Mögen wir zwischen St.-Küt und Fünfkirchen die Schlusslagen der Werfener Schichten an welchem Punkte immer überschreiten, so treffen wir überall die Schichten des Muschelkalkes, die nicht nur die an der Basis der Mecsek- und Türbös-Spitze ziehende zweite Terrasse bilden, sondern auch die genannten Spitzen selbst zusammensetzen.

Die Gesteine des Muschelkalkes sind im Allgemeinen schwärzlich- oder heller-graue, manchmal bituminöse Kalksteine. Rothe Färbung beobachtete ich nur ausnahmsweise, wie z. B. an einem Punkte des von Fünfkirchen zur Vágott-Pusta führenden Weges, und dann erinnert er an das Nagy-Vázsonyer, Cephalopoden führende, Gestein.

Die schwärzlich-grauen, von weissen Kalkspath-Adern durchsetzten Varietäten (Guttensteiner Kalk) sind unter den Gesteinen des Muschelkalkes mehrfach repräsentirt.

Bisweilen enthält auch der dichte Kalk selbst gelbliche oder röthliche, zellige Partien in seiner Masse, wie dies z. B. an der Südost-

seite des Bertalan-Berges, sowie in der nächsten Nähe der Fünfkirchner Schiessstätte u. s. w. zu sehen ist.

Dolomite nehmen im Mecsek-Gebirge überhaupt nur eine untergeordnete Rolle ein, dass sie jedoch nicht definitiv fehlen, davon konnte ich mich an mehreren Punkten überzeugen.

So können wir z. B. bei Órfi und Bános an mehreren Punkten den Kalk in Begleitung der Dolomite auftreten sehen, besonders aber bei Bános im Toplicza-Thale, wo neben dem, aus dem Toplicza-Thale nach Bános hinaufführendem Wege man den weissen, oder ins Rothe spielenden, festen Dolomit in ein oder mehreren Fuss mächtigen Bänken mit nordnordöstlichem Einfallen (24·5h) im Nordgehänge des Thales beobachten kann.

Im Toplicza-Thale findet sich gleichzeitig ein solches Glied des Muschelkalkes vor, welches ich aus der näheren Umgebung Fünfkirchens bisher nur von einem einzigen Punkte kenne, nämlich vom südöstlichen Ausläufer des Bertalan-Berges.

Es ist dies ein brachiopodenreiches Gestein von knolligem Aussehen, das sich von den übrigen und allgemeiner verbreiteten Gesteinen des Muschelkalkes auch schon petrographisch unterscheidet und von welchem Gesteine ich im Nachfolgenden sprechen werde.

Im Toplicza-Thale ist das Lagerungsverhältniss zwischen dem erwähnten Dolomit und dem brachiopodenreichen, knolligen Kalk nicht deutlich zu beobachten, doch scheint es mir, dass dieser Dolomit eine höhere Lagerung besitzt, das heisst, dass er auf dem knolligen Kalke aufliegt.

Doch gibt es darum im Mecsek-Gebirge auch solche Dolomit-Vorkommnisse, welche swischen die schwärzlichgrauen Kalkschichten gelagert vorkommen.

Ferner kann ich Punkte nennen, wo es zu sehen ist, wie der schwärzlichgraue, mit weissen Kalkspathadern durchzogene Kalkstein selbst in gelbliche oder röthliche, dolomitische Partien übergeht.

Auf dem von Fünfkirchen nach Mánfa führenden Wege kann man Dolomit gleichfalls beobachten.

Doch auch bei der Stadt Fünfkirchen, nur etwas westlich vom „Szamár"-Brunnen, traf ich am Fusse des südöstlichen Ausläufers des Bertalan-Berges, mit röthlichgelben, zelligen Kalken zusammen, dem Muschelkalk zugehörige Dolomitlagen; und auf der Spitze des Bertalan-Berges beobachtete ich Crinoiden führende Kalke, die durch das weisse, gleichsam bestreute Aussehen der Oberfläche ihrer Schichtenköpfe an die dolomitische Eigenschaft der äusseren Hülle gemahnen.

Die Schichten des Muschelkalkes zeigen sich in entweder nur einige

Zolle, oder aber bis mehrere Fuss mächtigen Bänken und die Verbindung der Schichtflächen der einzelnen Lagen erscheint in mehreren Fällen gleich einer Schädelnaht.

Abgesehen von der Farbe und nur die anderweitige Ausbildung der Kalke in Betracht gezogen, zeigen sich noch immer verschiedene Arten; nachdem dies aber nicht von namhafterer Bedeutung ist, so will ich hier nur darauf aufmerksam machen, dass unter den Gesteinen des Muschelkalkes Varietäten vorhanden sind, deren Oberfläche eine eigenthümlich knollige Ausbildung erlangt, indem diese verschieden gestaltete, rundliche oder längliche Erhöhungen zeigt.

Diese Varietäten sind meist mergeliger, da aber die Knollen selbst gewöhnlich aus Kalkmaterial bestehen, daher der Verwitterung besser zu widerstehen geignet sind als die anderen, mergeligeren Theile des Gesteines, so sind sie oft lose an der Oberfläche zu finden.

Solche Varietäten beobachtete ich an mehreren Punkten und damit ich deren nur ein-zwei namhaft mache, erwähne ich beispielsweise den von Fünfkirchen zur Vágott-puszta führenden Weg.

In dem Goldstein'schen Steinbruche bei Mánfa, sowie auch in Abaliget traf ich gleichfalls derlei Gesteine.

Es gibt ferner Varietäten, die in der Grundmasse dunklergefärbte, verschiedenartige Flecken zeigend, ein mosaikartiges Aussehen gewinnen; und so könnte ich die Beispiele fortsetzen.

Abgesehen von dem schon erwähnten knolligen, brachiopodenreichen Gestein, sind die Gesteine des Muschelkalkes in der Gegend von Fünfkirchen in Hinsicht ihrer Petrefacten-Führung sehr arm zu nennen.

Zu unterst, d. i. in den, den Werfner-Schichten zunächst liegenden Partien des Muschelkalkes, fallen oft Stücke eines schwärzlichgrauen, gleichfalls mit weissen Kalkspathadern durchzogenen Kalkes auf, der in der dunkelgefärbten Grundmasse eigenthümliche, gelbe Flecke zeigt. Während in den übrigen Gesteinen des Muschelkalkes, die Knollenkalke ausgenommen, Versteinerungen zu den grössten Seltenheiten gehören, und man ausser Bruchstücken von Crinoiden nur äusserst selten Etwas findet, enthält dieses gelbgefleckte Gestein mehrfach Petrefacte.

An seiner Oberfläche sind die Durchschnitte oder Auswitterungen von kleinen Gasteropoden in grosser Zahl wahrzunehmen, es ist nur zu bedauern, dass deren genauere Bestimmung ihrer schlechten Erhaltung zufolge meistens unmöglich ist.

Pecten discites Schl. in kleiner Form, ist in diesem Gesteine nicht selten; ebenso besitze ich die Myophoria elegans

Dunk. in mehreren Exemplaren, sowie auch Bruchstücke von Crinoiden zu beobachten sind.

Ausser den angeführten Arten fand ich ferner in den tiefsten Schichten des Muschelkalkes etwas nördlich vom Kis-Skókó-Thale den Steinkern einer Myoconcha sp., sowie cfr. Pleuromya Albertii Voltz. *

In jenem dunkelgrauen Kalke mit weissen Kalkspathadern, der unmittelbar hinter der Tettye in dünneren und dickeren Bänken zu beobachten ist, fand ich ebenfalls mehrfach Durchschnitte und Auswitterungen von Gasteropoden. Einzelne unter ihnen deuten auf Naticellen hin, doch musste ich von einer Art-Bestimmung auch hier absehen.

Von diesem selben Orte besitze ich auch die Modiola hirudiniformis Schaur.

Wenn auch die hier aufgezählte kleine Fauna noch viel zu wünschen übrig lässt, so zeigt sie doch deutlich, dass zwischen ihr und der Fauna unserer noch mit dem „Röth“ parallelisirten Ablagerungen ein Unterschied besteht, denn es ist gleich in erster Linie eine beachtenswerthe Thatsache, dass die Myophoria costata Zenk. sp., deren Hauptlager ein nur etwas tieferes Niveau einnimmt, als die die obenerwähnten Petrefacte führenden Schichten, und dort in zahllosen Exemplaren vorherrscht, in den in Rede stehenden Schichten in nicht einem einzigen Exemplare vorgefunden werden konnte. Dagegen beginnt hier der Pecten discites Schl. häufiger aufzutreten, der wieder in den etwas tieferen Ablagerungen ebenso wenig zu sehen war, als die mit ihm auftretende Myophoria elegans Dunk.

All' diesem nach halte ich das Vorgehen für vollkommen berechtigt, wenn ich die Pecten discites, Myoph. elegans etc. führenden Schichten von den sie unterlagernden Ablagerungen der Buntsandstein-Formation trenne, und sie ihren obigen Petrefacten zufolge schon in den Muschelkalk stelle.

Wie wir die hier besprochenen tiefsten Schichten des Muschelkalkes verlassen und uns dessen höheren Partien zuwenden, so finden wir eine noch grössere Armuth an Petrefacten vor, und nur weniges unterhalb der Spitze des Türbös stiess ich wieder auf den Pecten discites, den ich hier mit den Durchschnitten einiger kleiner Gasteropoden und Bivalven zusammen beobachtete.

Crinoiden-Bruchstücke kann man hie und da zwar wahrnehmen, aber sogar diese sind selten

* Berger Leonhard u. Bronn. Neues Jahrbuch. 1859. Taf. III. Fig. 10—12.

So bleiben die Verhältnisse bis auf die Spitze des Türbös und Mecsek hinauf.

Es ist klar, dass unter so ungünstigen Verhältnissen jene mächtige Kalkmasse, die, auf unsere Werfener Schichten sich lagernd, in der nördlichen Gegend der Stadt Fünfkirchen bis zur Spitze des Türbös und Mecsek fortsetzt, eine detaillirtere Gliederung bisher nicht zulässt.

Im Folgenden werde ich übrigens zeigen, dass im Mecsek-Gebirge noch eine andere, gleichfalls zum Muschelkalk gehörige Ablagerung vertreten ist, die Versteinerungen reichlich führt, aber überall, wo ich im Mecsek bisher ihre Spur entdeckte, von den bisher besprochenen Schichten des Muschelkalkes schon petrographisch sich scharf unterscheidet.

Ich verstehe jenen knolligen, brachiopodenreichen Kalk, den ich schon in den früheren Zeilen aus dem Toplicza-Thale erwähnte.

Bevor ich jedoch auf die Besprechung dieses brachiopodenreichen Gliedes des Muschelkalkes übergehe, betrachten wir uns früher noch die Einfallsverhältnisse des Muschelkalkes.

Ein Blick auf die beiliegende geologische Karte zeigt klar, dass der Muschelkalk von Szt.-Kút bis Fünfkirchen im Allgemeinen sich von Nordwest nach Südost erstreckt, bis er schliesslich mit dem Bertalan-Berge sein Ende erreicht.

Wenn wir die Einfallsverhältnisse des Muschelkalkes auf der eben erwähnten Flächen-Erstreckung untersuchen, so sehen wir, dass die einzelnen Schichten stellenweise zwar das verschiedenste Einfallen zeigen, da die Muschelkalk-Schichten verschiedene Störungen erlitten haben, und ihre zersprungene und gefaltete Beschaffenheit an genug Punkten beobachten lassen, im Allgemeinen genommen indessen ist das Einfallen, wie bei den Myophoria costata-reichen Schichten des Werfener Complexes, auch beim Muschelkalk ein nordnordöstliches oder nordöstliches.

Am Gipfel des Mecsek-Berges beobachtete ich den Muschelkalk mit ostsüdöstlichem Einfallen (nahezu 7^h), der Einfallswinkel betrug 20°.

Auf dem benachbarten Türbös ist das Einfallen schon ostnordöstlich (5^h) doch nur etwas unterhalb der Türbös Spitze fallen die Schichten des dunkelgefärbten Muschelkalkes wieder nach Nordnordost (2^h), und das nordöstliche Einfallen konnte ich noch etwas gegen Osten auch an einem zweiten Punkte wahrnehmen.

Auf der kleinen Terrasse, die sich am Fusse der Mecsek- und Türbös-Spitzen ausbreitet, dort, wo der Bárány-Weg auf diese Terrasse hinaufgelangt, haben die Muschelkalk-Schichten ein nordöstliches (3^h 10°) Einfallen; dieses springt hier zwar sehr bald in südöstliche Richtung

(10^h) um, kehrt aber ebenso rasch nach Nordnordost (1^h) zurück. Etwas nordwestlich von hier zeigte der Muschelkalk ostnordöstliches (4^h 10^0) Einfallen, der Einfallswinkel aber betrug an diesem Punkte 25^0. — Gleiche Verhältnisse treffen wir an, wenn wir uns weiter nach Osten wenden.

So fallen z. B. die Muschelkalkschichten bei der Schiessstätte nach Nordost (2^h 2^0); an der Mündung jenes Grabens, der längs der Westseite des Bertalan-Berges hinzieht, unten im Bachbett, fällt der Kalk, schon eine kleine Schwenkung machend, nach Ostnordost d. i., 4^h 10^0. Hier ist zugleich schön zu sehen, welch' erstaunliche Biegungen die Muschelkalk-Schichten local erlitten haben

Unmittelbar hinter und oberhalb der Tettye ist ein nordöstliches (3^h 10^0) Einfallen mit 50^0 zu beobachten, und noch etwas weiter aufwärts wird dasselbe ein nordnordöstliches (1^h—2^h). — Nur einige Schritte westlich von der Tettye-Quelle zieht sich ein kleiner Graben hinab. In der östlichen Seite dieses Grabens sehen wir, wie aus dem eben Gesagten erhellt, den Muschelkalk mit nordnordöstlichem oder nordöstlichem Einfallen.

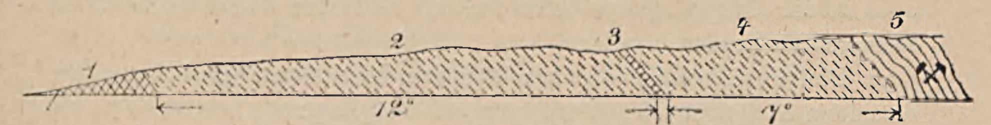
In seinem westlichen Gehänge, und zwar in dem oberen Theile des Grabens, beobachten wir ebenfalls nordnordöstliches Einfallen (1^h—2^h 5^0), während er in seinem unteren Theile an einem Punkt sogar südöstliches (10^h) Einfallen zeigt, mit 55^0, das aber noch weiter unten sich wieder in ein nordnordöstliches (1^h 10^0) ändert.

Aus dem Gesagten ist klar ersichtlich, welchen Aenderungen das Einfallen der Muschelkalk-Schichten örtlich unterworfen ist, zugleich aber ist es auch ersichtlich, dass dieses Einfallen sich hauptsächlich doch zwischen Nordnordost und Nordost hält. Die Schichten des Muschelkalkes fallen daher im Allgemeinen gleichfalls der Lage der Stadt Fünfkirchen entgegengesetzt.

Betrachten wir endlich noch die Verhältnisse des Bertalan-Berges

Der Bertalan-Berg bildet die östliche Grenze des bei Fünfkirchen auftretenden Muschelkalkes; hier indessen begegnen wir nicht nur jenem Theile des Muschelkalkes, mit dem ich mich in den vorigen Zeilen eingehender beschäftigte, sondern sehen auch jene knolligen Schichten des Muschelkalkes vertreten, deren ich im Vorigen gleichfalls bereits Erwähnung that.

Wenn wir nämlich jenen Weg verfolgen, der aus dem Tettye-Thale, unterhalb des Kreuzes am Nordende des sarmatischen Kalkes, auf den Bertalan-Berg führt, so können wir bei den dort neben dem Weg auf den Muschelkalk eröffneten Steinbrüchen den nachfolgenden Aufschluss sehen:



1. Im ersten Steinbruch, der in nur geringer Entfernung vom Weg seitwärts liegt, sowie am Wege selbst, zeigt sich schwärzlicher Kalk mit weissen Kalkspathadern, ausserdem sieht man in diesem Niveau am Wege einen dichten Kalk, der faustgrosse und grössere Knollen bildet und gleichfalls von weissen Kalkspathadern durchzogen ist. Zu oberst treten in plattiger Schichtung schwärzliche, etwas bituminöse Kalke auf, die die weissen Kalkspathadern ebenfalls zeigen.

Diese Ablagerungen bilden die Basis des hier zu besprechenden Aufschlusses, und sind in obigem Durchschnitt mit 1 bezeichnet. Die erwähnten Knollen erscheinen durch ein mehr gelbliches, mergeliges Bindemittel verbunden, nach dessen Verwitterung sie lose auf der Oberfläche herumliegen.

Petrefacte konnte ich in diesen Schichten nicht finden; die dickeren Bänke des schwärzlichen Kalkes fallen in dem erwähnten Steinbruch 1^h 10^0

2. Auf obige Gruppe folgt sofort wieder knolliger, mergeliger Kalk und Mergel, dessen Knollen zufolge der Verwitterung des mergeligen Bindemittels ohne Verbindung auftreten.

In letzterem Gesteine, das in unserem Profil mit 2 bezeichnet ist, beobachtete ich schon ein Exemplar von *Terebratula vulgaris* Schl., so dass das Vorhandensein derselben in dieser Gruppe zweifellos ist, nur scheint diese Art hier noch selten zu sein.

Weiter im Hangenden zeigt sich in dünnplattiger oder knolliger Ausbildung vorherrschend der graue Mergel, bis endlich auf die Schichten dieser Gruppe

3. schwärzlicher Kalk, erfüllt mit Brachiopoden, folgt. *Terebratula vulgaris* Schl. ist hier sehr häufig, *Retzia trigonella* Schl. sp. etwas seltener als erstere, aber gleichfalls noch häufig. Ferner fand sich hier *Lima costata* Goldf., und ein *Myophoria*-artiger Steinkern.

Dieser Kalk ist knollig, die Bank, welche er bildet, beiläufig $1^1/_2$' dick; er fällt nach Nordnordost (2^h), mit cc. 50^0, und figurirt in unserer Zeichnung unter 3.

4. Auf diese brachiopodenreiche Kalkbank folgt wieder dünngeschichteter (in ein oder mehreren Zoll mächtigen Schichten) grauer Mergel, der petrographisch vollkommen jenen mergeligen Schichten gleicht, die im unmittelbaren Liegenden der brachiopodenreichen Bank,

d. i. in der Gruppe 2 auftreten; seine Schichten fallen ebenfalls in knollige Stücke auseinander.

Die mit 3 bezeichnete brachiopodenreiche Bank erscheint daher den dünnschichtigen Mergelschichten wie eingelagert.

Gegen das Hangende hin wird dieser Mergel wieder kalkreicher, die einzelnen Schichtchen erscheinen wie aus Knollen zusammengehäuft, und die Knollen treten zufolge der Verwitterung oder des Zurücktretens des Bindemittels immer mehr hervor.

5. Schliesslich folgt in mehreren Zoll mächtigen Schichten schwärzlicher, dichter, von weissen Kalkspathadern durchzogener Kalk, der in dem Steinbruche neben dem Wege zu Beschotterung-Zwecken gebrochen wird.

Diese Schichten sind nicht knollig, und zeigen verschiedenartige Windungen.

Ihr Einfallen ist ein nordnordöstliches (1^h), mit 30°, in unserem Durchschnitte aber sind sie mit 5 bezeichnet.

Dieser letztere Kalk, der etwas bituminös ist, wird in einigen seiner Theile von gelblichen, mergeligen Kalk-Adern oder Partien durchwoben, und bisweilen so sehr, dass der schwärzliche Kalk in dem gelblichen, mergeligen Material eckige Stücke bildet, und das Gestein in solchem Falle zur vollständigen Breccie wird.

Die gleiche Erscheinung zeigt in seinem höheren Theile das in dem Mánfa-er Goldstein'schen Steinbruch aufgeschlossene Muschelkalk-Vorkommen. An diesem letzteren Punkte ist gleichzeitig deutlich zu sehen, wie der Muschelkalk gegen seine höheren Partien hin nicht nur von den erwähnten gelblichen, mergeligen Kalktheilen durchzogen wird, sondern wie die Dolomitisirung dieser vorschreitet, bis das Gestein schliesslich zu vollständigem grusigem Dolomit wird.

In dem erwähnten Mánfa-er Goldstein'schen Steinbruche lagern schliesslich zu oberst in dünnen, d. i. nur einige Zoll dicken Schichten, graue oder gelbliche, schiefrige Kalkmergel, in denen ich keine Petrefacte finden konnte, die übrigens vielleicht auch nicht mehr zum Muschelkalk gehören, sondern möglicherweise Schiefern entsprechen, die im Folgenden als Wengener Schichten bekannt gemacht werden, und die nur in geringer Entfernung von diesem Steinbruche auch thatsächlich vertreten sind.

Zu unserer oben mitgetheilten Zeichnung zurückkehrend, ist zu bemerken, dass ich im Liegendtheile der Kalke der 5. Gruppe Spuren von Brachiopoden (Spiriferina) noch beobachtete, aber in besserem Zustande befindliche Petrefacte einzusammeln gelang nicht.

Wenn wir den hier in Rede stehenden Weg noch in dem Theile

aufwärts verfolgen, der über den mitgetheilten Durchschnitt hinaus fällt, daher weiter im Hangenden liegt, so können wir dunkelgefärbte, von weissen Kalkspathadern durchzogene, zum Theil knollige Kalke auch da noch sehen, und in der Nähe des folgenden Kreuzes fand ich sogar einige Exemplare der Terebratula vulgaris Schl.; nur weniges noch weiter nach Norden von dem eben erwähnten Kreuze beobachtete ich endlich Lima costata Goldf. Pecten discites Schl. sp. und Retzia trigonella Schl. sp. wieder. Nachdem aber vom Kreuze weiter hinauf zu die Schichten des Muschelkalkes ihr bisher beobachtetes Einfallen verändern, indem sie mit 45° nach Südost (8^h) fallen, die herrschenden Verhältnisse aber das Verfolgen der in unserem Profil gegebenen Schichtgruppen nach ihrer Streichungsrichtung nicht gestatten, so ist es schwer zu beurtheilen, ob wir in jenem Theile unseres Weges, der von dem oberen Steinbruche der Zeichnung schon entfernter ist, noch immer in Ablagerungen uns befinden, die höher liegen, als selbst jene der 5. Gruppe unserer Zeichnung.

Wer die in dem publicirten Durchschnitt mit 2—4 bezeichnete Gruppe kennt, und zugleich jene ebenfalls knolligen, brachiopodenreichen Ablagerungen sah, welche ich im Toplicza-Thale bei Bános, ferner südlich von Hetvehely neben dem Kalkofen, sowie nordwestlich von Abaliget neben der oberen Mühle, in einem Wasserriss beobachtete, wird sicherlich überrascht sein von der in petrographischer Beziehung vollständigen Uebereinstimmung, die unter den Ablagerungen der in Rede stehenden vier Orte besteht. Dass aber ausser der vollkommenen petrographischen Uebereinstimmung auch in paläontologischer Hinsicht Verwandtschaft vorhanden ist, wird das Folgende zeigen:

Der Hetvehelyer Knollenkalk ist bezüglich seiner Petrefactenführung verhältnissmässig der ärmste, in ihm zeigten sich die folgenden Arten:

Orthoceras sp. indet.
Gervillia socialis Schl. sp.
Myoconcha gastrochaena Dunk. sp.
Terebratula vulgaris Schl.

In Abaliget sammelte ich die Folgenden:

Ostrea complicata Goldf.
Lima lineata Goldf.
Terebratula vulgaris Schl.
Spiriferina fragilis Schl. sp.
Retzia trigonella Schl. sp.

Ausserdem fand ich hier im unmittelbaren Hangenden der bra-

chiopodenreichen, knolligen Schichten lose auch einen sehr abgewetzten, daher nicht bestimmbaren Ammoniten.

Aus dem Knollenkalke des Toplicza-Thales besitze ich die folgenden Arten:

Ceratites sp. (ein schlecht erhaltenes Bruchstück, aus der Verwandtschaft des Cer. binodosus.)
Ostrea complicata Goldf.
„ ostracina Schl. sp.
Pecten discites Schl. sp.
Lima costata Goldf.
„ lineata Goldf.
Gervillia socialis Schl. sp.
Terebratula vulgaris Schl
Spiriferina fragilis Schl. sp.
Retzia trigonella Schl. sp.

Bei der Stadt Fünfkirchen aber, in der brachiopodenreichen Bank des südöstlichen Theiles des Bertalan-Berg-Ausläufers, zeigten sich, wie ich erwähnte, die folgenden Arten:

Lima costata Goldf.
Myophoria sp.
Terebratula vulgaris Schl. *
Retzia trigonella Schl. sp.

Ich glaube, dass diese Daten deutlich dafür sprechen, dass jene knolligen, brachiopodenreichen Ablagerungen, die ich gegenwärtig schon von vier Punkten des Mecsek-Gebirges kenne, wie Hetvehely, Abaliget, Bános und Fünfkirchen, und die, wie ich hervorhob, in petrographischer Beziehung mit einander völlig übereinstimmen, auch in paläontologischer Hinsicht gute Uebereinstimmung zeigen, so dass wir mit vollem Recht folgern können, dass die in Rede stehenden knolligen, brachiopodenreichen Schichten an allen vier Punkten Ablagerungen ein und desselben geologischen Horizontes bilden.

Zur Beobachtung der Lagerungsverhältnisse der besprochenen brachiopodenreichen Schichten ist, namentlich, wenn wir unsere Aufmerksamkeit zunächst dem Liegenden zuwenden, unbedingt der geeigneteste Punkt Abaliget, wo man bei der oberen Mühle, in einem Wasserriss des „Klein-Steinberges" deutlich sehen kann, dass unter den

* Im 15. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen R.-Anstalt „Verhandlungen Seite 119" citirt Herr Bergrath Fötterle Terebratula vulgaris und Retzia trigonella von Fünfkirchen. Ich halte es für nothwendig zu bemerken, dass diese Petrefacte ebenfalls aus dem südöstlichen Theile des Bertalan-Berg-Zuges herstammen.

dort im fast Allerhangendsten lagernden knolligen, brachiopodenreichen Schichten auch noch andere zum Muschelkalk gehörige Kalke vertreten sind.

Die Reihenfolge der in dem Abaligeter Wasserriss aufgeschlossenen Schichten spezieller mitzutheilen beabsichtige ich bei einer anderen Gelegenheit, hier will ich daher nur erwähnen, dass in Abaliget im Liegenden der brachiopodenreichen Schichten unter Anderem noch dunkelgraue Kalke wahrzunehmen sind, unter denen gewisse Varietäten mehrweniger von weissen Kalkspathadern durchzogen sind, und die überhaupt eine grosse Armuth an Petrefakten zeigen; an einem Punkte beobachtete ich aber doch Durchschnitte von Crinoiden und kleinen Naticella-artigen Gasteropoden. Diese Liegend-Schichten sind aber mächtig entwickelt, und es besteht zwischen diesen Gesteinen und gewissen um Fünfkirchen auftretenden Gliedern des Muschelkalkes petrographisch gleichfalls Aehnlichkeit.

Vor Allem geht indess aus dem Gesagten das klar hervor, dass unser knolliger, brachiopodenreicher Kalk unter den Muschelkalk-Ablagerungen des Mecsek-Gebirges die tiefsten Ablagerungen nicht repräsentiren kann, da man in Abaliget deutlich sieht, dass er noch auf anderen mächtigen Muschelkalk-Sedimenten lagert.

Unsere auf Seite 187 mitgetheilte Zeichnung zeigt übrigens gleichfalls, dass unter der Brachiopoden führenden Gruppe auch am Ausläufer des Bertalan-Berges sich noch Kalkablagerungen befinden, obwohl an diesem Punkte der Aufschluss in dieser Beziehung nicht so günstig ist, wie in Abaliget.

Uebergehend auf das Hangende unserer in Rede stehenden brachiopodenreichen, knolligen Schichten, beobachtete ich zwar schon in Abaliget, dass dort im Hangenden der genannten Schichten noch ein Glied seine Anwesenheit verräth, indem ich am untersten Ende des genannten Wasserrisses in untergeordnetem Maasse Spuren von Kalken wahrnahm, die ihrer Situirung nach noch hangender als die knolligen, brachiopodenreichen Schichten lagern, doch ist das Vorkommen in nur so geringem Grade markirt, und der Aufschluss so schlecht, dass ich dort von einer eingehenderen Beobachtung absehen musste.

Im Toplicza-Thale zeigt sich, wie wir wissen, Dolomit, der meiner Ansicht nach im Hangenden des dortigen knolligen, brachiopodenreichen Kalkes lagert, am deutlichsten aber können wir aus der auf Seite 187 mitgetheilten Zeichnung ersehen, dass im Mecsek-Gebirge auch noch höher lagernde Muschelkalk-Glieder vertreten sind, als es unser knolliger, brachiopodenreicher Kalk ist; in dieser Beziehung kann ich einfach auf das 5. Glied der erwähnten Zeichnung, sowie auf jene

Muschelkalk-Ablagerungen verweisen, die im südöstlichen Ausläufer des Bertalan-Berges sogar noch auf dieses gelagert sind.

Aus dem Gesagten ist klar ersichtlich, dass unser Muschelkalk naturgemäss in drei Glieder zerlegt werden kann, die kartographische Ausscheidung der einzelnen Glieder aber ist gegenwärtig noch mit grossen Schwierigkeiten verbunden, ja stellenweise wegen Petrefacten-Armuth der unteren und oberen Glieder der Muschelkalk-Ablagerungen sogar unmöglich.

1. Das unter e Glied bilden vorzüglich jene gewöhnlich schwärzlichen, mehrfach von weissen Kalkspathadern verquerten, bisweilen bituminösen Kalke, welche gegen das Liegende zu mit den Werfener Schichten in engen Zusammenhang treten.

Pecten discites Schl. sp. (kleine Formen), Myophoria elegans Dunk., Modiola hirudiniformis Schr., Myoconcha sp., cfr. Pleuromya Albertii Voltz, sowie die Durchschnitte kleiner Gasteropoden und Crinoiden bezeichnen dessen Fauna Dieses stellt zugleich das mächtigste Glied des Muschelkalkes dar, und ist in der Umgebung von Fünfkirchen sehr verbreitet.

2. Das mittlere Glied bilden jene brachiopodenreichen, knolligen Schichten, mit denen ich mich im Vorigen ausführlicher beschäftigte, und die unter unseren Muschelkalk-Gesteinen petrographisch und paläontologisch am besten charakterisirt sind.

3. Das obere Glied endlich fasst jene Muschelkalk-Ablagerungen in sich, die, indem sie eine noch hangendere Stellung als das mittlere Glied besitzen, auf diesem lagern, wie z. B. die in dem Durchschnitt auf Seite 187 mit 5 bezeichneten und die auf diese sich lagernden Kalke, sowie einige Dolomite des Mecsek-Gebirges (Toplicza-Thal) etc. Dieses Glied ist ebenfalls sehr arm an Petrefacten.

Unter diesen drei Gliedern unseres Muschelkalkes zieht unbedingt das mittlere unsere Aufmerksamkeit in erster Linie auf sich, da es Petrefakte in grösserer Zahl führt, daher es besonders geeignet scheint, bei der Parallelisirung des Mecsek-Muschelkalkes mit Muschelkalk-Ablagerungen anderer Gebiete als Ausgangspunkt zu dienen.

Die knolligen Schichten des mittleren Gliedes sind durch ihren Brachiopoden-Reichthum, obgleich nicht so sehr in Bezug auf Arten- als Individuen-Zahl, charakterisirt. Im Toplicza Thale z. B kommt die Terebratula vulgaris Schl. in ungeheurer Menge vor, Conchiferen sind, wie wir sahen, gleichfalls häufiger, Cephalopoden hingegen gehören zu den grössten Seltenheiten. Alle diese Umstände sind wohl sehr geeignet, in uns die Ansicht wachzurufen, dass wir es betreffs

dieser knolligen, brachiopodenreichen Ablagerung mit Stur's sogenannten Recoaro-Kalk zu thun haben.

Bei der Parallelisirung des in Rede stehenden Gliedes unseres Muschelkalkes kann ich mich auf Cephalopoden nicht stützen, betreffs der Brachiopoden aber wissen wir, dass es nur einige Arten sind, die nur dem Niveau des Recoaro-Kalkes eigenthümlich sind, und leider, gerade diese Arten gelang es nicht, bisher aufzufinden.

Gegenwärtig indessen wäre es durch nichts begründet, deshalb die Ablagerungen des mittleren Gliedes mit dem oberen alpinen Muschelkalk in Parallele zu bringen, ja trotzdem, dass es noch nicht gelang, in unserem brachiopodenreichen Kalke die charakteristischen Brachiopoden des Recoaro-Kalkes aufzufinden, zwingt uns der übrige Charakter der Fauna dieser Schichten jedenfalls in erster Linie zur Parallelisirung mit dem Recoaro-Kalke.

Das mittlere Glied unseres Muschelkalkes ist daher im Verein mit dem unteren Gliede als Repräsentant des unteren alpinen Muschelkalkes zu betrachten.

Demzufolge kann der obere alpine Muschelkalk nur in dem oberen Gliede unseres Muschelkalkes vertreten sein. In dieser Hinsicht muss ich bemerken, dass ich in neuerer Zeit der Güte meines geehrten Freundes H. S. Fischer zwei Ammoniten-Bruchstücke verdanke, die er an einem solchen Punkte des südöstlichen Ausläufers des Bertalan-Berges fand, wo die Möglichkeit sehr wohl vorhanden ist, dass die an diesem Punkte repräsentirten Schichten zu noch höheren Ablagerungen gehören, als es jene der 5. Gruppe unseres Durchschnittes auf Seite 187 sind. Der eine dieser Ammoniten ist wahrscheinlich ein Bruchstück von Amm. Thuilleri Opp.

Schon im Vorigen machte ich darauf aufmerksam, dass ich hinter dem erwähnten Kreuze des südöstlichen Ausläufers des Bertalan-Berges die Muschelkalk-Schichten mit entgegengesetztem, d. i. südöstlichem Einfallen beobachtete.

Wenn wir uns von hier weiter gegen die Spitze des Bertalan-Berges hin begeben, sehen wir wieder, dass der dort vertretene schwärzliche Kalk, der gleichfalls bisweilen von unzähligen weissen Kalkspath-Adern verquert wird, ein südöstliches Einfallen hat.

So beobachtete ich z. B. anfangs die Schichten mit südöstlichem (9·5h) Einfallen, und zwar mit 55°.

Der Kalk ist an diesem Punkte von schwärzlicher Farbe, und von unzähligen weissen Kalkspathadern durchzogen; seine Schichten sind mehrere Zolle oder selbst mehrere Schuhe mächtig und die Schichtköpfe

stehen steil heraus. Noch weiter aufwärts, wo die aus den Weingärten herausgeworfenen Schiefer aufgeschichtet sind, können wir den Kalk mit ostsüdöstl'chem Einfallen (7.5^h) sehen.

Nur weniges weiter nach Nord wird indessen das Einfallen ein ostnordöstliches (4^h), mit 25—30°, und hier beobachtete ich Crinoiden im Kalke. Nun stehen wir auch auf der Spitze des Bertalan-Berges, und wenn wir uns von hier abwärts jenem Sattel zuwenden, den Fünfkirchens nördliche Wasserscheide verquert, indem sie sich von dem Triangulationspunkte östlich vom Türbös auf den Bertalan-Berg herabzieht, so beobachten wir die Muschelkalk-Schichten mit 32° Einfallen nach Nordnordost (24·5^h)

Wenn wir das hier zuletzt Gesagte überblicken, so fällt es sofort auf, dass die im nordwestlicheren Theile des Bertalan-Bergzuges auftretenden Muschelkalk-Schichten, die auf dem besagten Sattel noch nordnordöstliches Einfallenm zeigten, auf de Bertalan-Berge selbst das Einfallen sogleich als ostnordöstliches und schliesslich sogar grösstentheils als ostsüdöstliches oder südöstliches erscheinen lassen.

Die im nordwestlichen Theile des Bertalan-Berges repräsentirten Muschelkalk-Schichten liegen demnach, wenn wir das Haupteinfallen der aus der Gegend des Mecsek und Türbös bekanntgemachten Muschelkalk-Ablagerungen in Betracht ziehen, von diesen letzteren wie gegen Osten hin herausgedreht.

Aber gehen wir weiter.

Schon aus dem im Vorigen Gesagten konnten wir ersehen, dass wir im südöstlichen Theile des Bertalan-Berg-Zuges ein derartiges Glied des Muschelkalkes antrafen, wie wir — ob petrographisch oder paläontologisch — mit diesem übereinstimmende Schichten unter den Muschelkalk-Ablagerungen der Gegend des Mecsek und Türbös, bis jetzt wenigstens, nicht kennen.

Ich verstehe jene knollige, brachiopodenreiche Ablagerung, die ich im Vorigen in dem am betreffenden Orte mitgetheilten Durchschnitte abhandelte.

Diese Brachiopoden-führenden knolligen Schichten gehören zwar, wie ich dies erwähnte, dem unteren alpinen Muschelkalke an, doch bezeichnen sie ein höheres Niveau desselben, und sind meiner Ansicht nach, wenn sie in der Gegend des Mecsek und Türbös überhaupt auffindbar sind, im nordöstlichen Abfalle dieser letzteren zu suchen. Wenn wir daher die brachiopodenreichen Schichten des Bertalan-Berg-Zuges nach Westen hin verfolgen wollen, so finden wir dort nicht diese letzteren vor, sondern sehen jene gewissen, Pecten discites Schl. sp (in kleinen Formen), Myophoria elegans Dunk, sowie

Durchschnitte von kleinen Gasteropoden etc. enthaltenden Schichten vertreten, die, wie ich zeigte, das untere Glied unseres Muschelkalkes, daher seine tiefsten Ablagerungen bilden, und demnach eine tiefere Stellung einnehmen, als die brachiopodenreichen, knolligen Schichten des Bertalan-Berges.

Aus dem Gesagten folgt, dass die oben dargelegten Umstände darauf verweisen, dass zwischen den Muschelkalk-Ablagerungen in der Gegend des Mecsek- und Türbös-Berges einerseits, und jenen, die den Bertalan-Berg-Zug bilden, andererseits eine grössere Störung, d. i. ein Verwurf besteht.

Das schrittweise Verfolgen der Linie, längs deren dieser Verwurf geschah, ist zwar unmöglich, da dies sowohl die Petrefacten-Armuth des grösseren Theiles der Muschelkalkschichten, als auch das hie und da überdeckende Erdreich nicht gestattet, doch deuten mehrere Umstände darauf hin, dass diese Störung längs einer Linie geschah, die sich in der Nähe der Westseite des Bertalan-Berg-Zuges und längs desselben zieht.

Die Trennung des Bertalan-Berg-Zuges von der Masse des Mecsek und Türbös lässt übrigens auch schon die Generalstabskarte selbst erkennen, denn der Bertalan-Berg erscheint als ein nach Osten hinausgeschobener Vorposten, der von der Masse des Türbös und Mecsek durch jenen Sattel abgetrennt wird, über den der Weg zur St. Bertalan- (Bartholomäus-) Kapelle hinabführt.

In den vorigen Zeilen befassten wir uns mit jenem Theile des bei Fünfkirchen auftretenden Muschelkalkes, der nördlich von der Stadt, oben im Gebirge vorkommt.

In der nächsten Nähe Fünfkirchens treffen wir indessen an einem zweiten Punkte gleichfalls Ablagerungen, die zum Muschelkalke gehören; dieses Vorkommens that ich in den vorigen Zeilen flüchtig ebenfalls schon Erwähnung. Im westlichen Theile der Stadt, d. i. beim Pulverthurm, sehen wir wieder schwärzlichgraue, von weissen Kalkspathadern durchzogene Kalke.

Die Schichten dieser Kalke zeigen in Folge von Faltungen verschiedene Einfalls-Richtung und Winkel. Örtlich stehen sie fast senkrecht.

Der Kalk ist nicht reich an Petrefacten. Am Beginn des in das Anna-Thal führenden Weges, wo diese Schichten gleichfalls vertreten sind, fand ich indess ebensolche gelblich-gefleckte Kalke, in denen ich am Fusse des Mecsek und Türbös P e c t e n d i s c i t e s Schl. sp. etc. mehrfach beobachtete, und siehe da, hier auf dem in das Anna-Thal führenden Wege gelang es mir, in dem in Rede stehenden Ge-

steine Pecten discites Schl. sp. gleichfalls in mehreren Exemplaren zu finden.

Ich zweifle daher nicht, dass hier um den Pulverthurm die in die tiefere Abtheilung des Muschelkalkes gehörenden Schichten vor uns stehen.

Von hier nach Südwesten vorschreitend, kommen wir hinter dem am Südwestende der Stadt gelegenen Mauthhause, obzwar von dem Muschelkalk-Fleck beim Pulverthurm an der Oberfläche durch jüngere Tertiärschichten getrennt, wieder auf eine Ablagerung von schwärzlichem, mit weissen Kalkspathadern durchzogenem, bituminösem Kalk.

Der Kalk tritt in dünnen Schichten auf, die auf verschiedene Weise gebogen und geborsten sind, doch beobachtete ich auch solche Partien, wo die Schichten mit 70° nach Südsüdwest (13^h) einfallen.

Die Schichtflächen sind oft mit einem mergeligen Beschlage überzogen.

Petrefacte konnte ich in diesem Kalke nicht finden, glaube aber, dass derselbe, wenn er überhaupt noch zum Muschelkalk gehört, nur die tiefsten Schichten dieses bildet; es könnte übrigens auch sein, dass wir es hier schon mit den Schlussschichten der Buntsandstein-Formation zu thun haben.

Der Kalk wird hier zu Beschotterungszwecken gewonnen. Noch etwas weiter nach Südwesten von dem in Rede stehenden Punkte sind diese Schichten noch an einem Orte in den Weingärten wahrzunehmen.

Wir sehen daher, dass wir im westlichen Theile der Stadt Fünfkirchen noch einen kleinen Muschelkalk-Zug antreffen, der hier nicht nur in tieferer Lagerung erscheint, als die entsprechenden Schichten im Muschelkalk-Zuge nördlich von der Stadt, sondern gleichzeitig zeigt sich auch, dass der nördlich von der Stadt zu Tage tretende Zug der Buntsandstein-Formationdiese beiden Muschelkalk-Züge von einander trennt.

Hier haben wir abermals die Erscheinung einer Verwerfung vor uns, der zufolge die Hauptmasse des Muschelkalkes nördlich von der Stadt in einem viel höheren Niveau gelagert dahinzieht, während sein hier zuletzt besprochenes geringeres Vorkommen in einem viel tieferen Niveau uns entgegentritt

II. Obere Trias.

1. Wengener Schichten.

Schon Herr Dr. Peters * hatte beobachtet, dass auf den Muschelkalkcomplex bei Kantavár schwarzgefärbter Mergelschiefer folgt, auf

* L. c. p. 252.

den sich sodann der sogenannte flötzleere Sandstein lagert; zugleich erwähnt er aber, dass Petrefacte weder im Mergelschiefer, noch auch im flötzleeren Sandstein gefunden wurden.

Im Jahre 1873, als ich die geologische Aufnahme eines Theiles des Mecsek-Gebirges begann, fand ich die erwähnten Schiefer ebenfalls mehrfach.

So können wir diess Sediment beispielsweise am Bertalan-Berge sehen, wo die Stücke desselben aus den Weingärten herausgeworfen werden, doch auch als anstehendes Gestein können wir es hier auf dem an der Weingartengrenze hinziehenden Wege beobachten.

Die Schichten der schwarzen oder bräunlichen, dünngeschichteten, bituminösen Mergelschiefer treffen wir auf dem am Rücken des Bertalan-Berges ziehenden Wege sehr gafaltet und zasammengeknittert, und, wie es scheint, sind auch kalkreichere Schichten zwischen sie gelagert.

Die Schichtköpfe der gewöhnlich schwärzlichen, von weissen Kalkspathadern stark durchzogenen Gesteine des Muschelkalkes stehen hier gleichfalls steil aufgerichtet in der unmittelbaren Nähe der Schiefer, und seine Kalke besitzen an diesem Punkte ausnahmsweise auch weisse Färbung.

Folgerungen in Bezug auf das Alter des in Rede stehenden Mergelschiefers sind auf dem Bertalan-Berge aus den Lagerungsverhältnissen nicht zu ziehen, da das Lagerungsverhältniss zwischen dem Muschelkalk und den Schieferschichten nicht deutlich erkennbar aufgeschlossen ist, und die Schichten beider Gruppen Spuren von Störung zeigen

Bezüglich der Petrefactenführung ist der Mergelschiefer in der That arm zu nennen, nach längerem Forschen aber gelang es doch einige Exemplare aufzufinden.

Vor Allem enthält manches Stück in grösserer Menge die verdrückten Formen kleiner Körper, welche von Ostracoden herrühren; diese beobachtete ich übrigens in den Wengener Schiefern eines zweiten Fundortes (Mánfa) massenhaft.

Einen Zahn von Hybodus plicatilis Ag. fand ich in dem Schiefer des Bertalan-Berges in einem Exemplar gleichfalls, gleichwie ich auch Pflanzen, wenn auch nur seltener, mehrfach beobachtete.

Herr Bergrath Stur, * der auf meine Bitte so gütig war, die Bestimmung der hier, sowie an noch anderen Punkten gesammelten Pflanzenreste zu übernehmen, erkannte in den am Bertalan-Berge gesammelten Bruchstücken die nachfolgenden Arten:

* Stur: „Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt“ 1874. Pag. 116.

Equisetites arenaceus Bgt. sp.
Makropterigium Bronnii Schenk.,
die er sicherer zu bestimmen vermochte.

Nähere Bestimmung liessen nicht zu: ein Bruchstück, welches nach ihm indess wahrscheinlich zu Clathropteris reticulata Kurr. gehört, und ein Blättchen, das möglicherweise der Anotopteris distans Presl. entstammt.

Bei Bestimmung des Alters der in Rede stehenden Schiefer sind wir einzig nur auf die Pflanzen angewiesen, und diese bringen die Schiefer des Bertalan-Berges mit den bekannten Wengener Schichten in Parallele. Bei Kantavár, um die Quelle herum, sehen wir unsere, in Rede stehenden Schichten in grösserem Masse zu Tage treten, und hier beobachten wir die schwarzen, dünnplattigen Schiefer mit ostsüdöstlichem Einfallen (7h 5°). — Der Einfallswinkel beträgt 30°. — Von hier sind sie auf den Fekete- (Schwarzen-) Berg zu verfolgen, wo man sie wieder mit ostsüdöstlichem Einfallen (7h 10°) sehen kann; auch hier enthalten sie in einzelnen Gesteinsstücken in grösserer Menge zusammengedrückte Ostracoden. Pflanzen sind an diesem Punkte äusserst selten und auch diese in schlechtem Erhaltungszustande, so dass Stur dieselben nicht bestimmen konnte.

Die Flügeldecke eines Käfers fand sich ebenfalls vor.

Trotzdem diese Funde sehr mangelhaft sind, zweifle ich doch nicht, dass wir es mit den Wengener Schiefern des Bertalan-Berges zu thun haben.

Hier bei Kantavár ist im Liegenden der Wengener Schiefer der Muschelkalk vertreten und wo er an der Oberfläche verdeckt ist, verräth er doch seine Anwesenheit schon durch jene trichterartigen Vertiefungen, die man Dollinen zu nennen pflegt.

Die Wengener Schichten ziehen vom Fekete-Berg in nordöstlicher Richtung bis zu jener Forsthüter-Hütte, die im östlichen Gehänge der auf der Generalstabskarte unter dem Namen Letics-borok figurirenden Höhe liegt, wo sie gleichfalls zu Tage treten und wie bei Kantavár so auch hier in Begleitung von Quellen.

Im oberen Theile des Nagybányaer Thales, nicht weit von der Brunnenstube, ist der Wengener Schiefer ebenfalls zu beobachten.

Ausser diesen Punkten kenne ich den Wengener Schiefer nur noch von einem Orte, und dieser ist von Mánfa südwestlich gelegen, von den Goldstein'schen Steinbrüchen etwas weiter südlich

Auch dort haben wir es mit schwarzem oder grauem, bituminösem Mergelschiefer zu thun, der Ostracoden in ungeheurer Menge führt. Hier beobachtete ich ferner Spuren von Fischflossen, die, gewöhnlich schlecht

erhaltenen, Reste einzelner kleiner Gasteropoden und Conchiferen, sowie auch Pflanzen.

Stur* erkannte in den Pflanzenresten den Equisetites arenaceus Bgt. sp., daher jene Art, die ich in den Schiefern des Bertalan-Berges gleichfalls fand.

Eine sichere Bestimmung der Gasteropoden ist ihres Erhaltungszustandes wegen schwierig, und führe ich sie alst cfr. Rissoa turbo Schaur. auf.

Die Lagerungsverhältnisse des Wengener Schiefers sind hier südwestlich von Mánfa ebenfalls nicht deutlich aufgeschlossen.

Wie lückenhaft auch diese Funde noch sein mögen, sind wir gegenwärtig doch wenigstens so weit gelangt, dass wir diese Ablagerung begründet in jenes Niveau stellen können, welches die Wengener Schichten bezeichnen. Denn die von Stur als sicherer bestimmbar erklärten Exemplare, wie der Equisetites arenaceus Bgt. sp. und das Macropterigium Bronnii Schenk. sind solche Arten, deren eine (Macrop. Bronnii), wie Stur erwähnt, für den Wengener Schiefer eine sogar ausgezeichnet leitende Pflanze ist.

Rätische Stufe und Lias.

Im Hangenden des Wengener Schiefers folgt im Mecsek-Gebirge, wie schon Peters erwähnt, jene mächtige Sandstein-Ablagerung, die unter dem Namen „Flötzleerer Sandstein" bekannt ist.

Im Hangenden dieses Letzteren zieht sich jene, zahlreiche Steinkohlen-Flötze enthaltende Formation, die die Entwicklung einer lebhaften Bergbau-Industrie veranlasste.

Die erwähnte Sandstein-Ablagerung, die übrigens auch Schieferthon-Zwischenlagen hat, galt bis in die neueste Zeit als petrefactenleer

Im Jahre 1873, als ich mich mit dieser Formation gleichfalls beschäftigte, gelang es mir im Nagybányaer Thal, in einer Distanz von cc. 150—200° im Liegenden des ersten oder tiefsten Flötzes, in einem dünngeschichteten, glimmerhältigen, grünlichgrauen Schieferthon, der dort von hartem, grünlichgrauem, glimmerhältigem Quarzsandstein überlagert wird, auf Pflanzenreste zu stossen, die sich in grösserer Zahl zeigten.

Diese Flora lenkte meine Aufmerksamkeit auf den ersten Blick auf sich, denn dieselbe zeigte deutlich, dass wir es hier mit Pflanzen zu thun hatten, deren eine (Zamites distans Presl.) ich aus den

* L. c. p. 116.

Fünfkirchner Flötzen bis dahin garnicht kannte, und obgleich es dort, wie ich jetzt weiss, zwar nicht fehlt (Vasas), zeigt es sich so massenhaft, wie in den in Rede stehenden Schichten des Nagybányaer Thales, sicherlich nicht.

Dieser Umstand, sowie die Rücksicht darauf, dass der Fundort selbst bereits so weit im Liegenden der Kohlenformation sich befindet, machte dessen gründlichere Ausbeutung sehr wünschenswerth, die wir, soweit wir mit unseren Werkzeugen dies zu thun vermochten, mit Herrn Praktikanten J. Kókán auch ausführten.

Herr D. Stur *, der auf meine Bitte so gütig war, die Pflanzen auch dieses Fundortes einer Untersuchung zu unterziehen, bestimmte aus dem ihm übergebenen Material die folgenden Arten:

Zamites distans Presl.
„ „ var. longifolia Presl.
Palyssia Braunii Endl.
Thaumatopteris Braunii Popp.

Zamites distans Presl. kommt unter den aufgeführten Pflanzen unbedingt am reichlichsten vor, sodann aber Palissya Braunii Endl.

Auf Grund des Resultates der Untersuchung äussert si h Stur dahin, dass dieser Fundort als zur rätischen Formation gehörig zu betrachten sei.

Wenn wir hiemit auch bezüglich der Aufhellung der Natur des flötzleeren Sandsteines ohne Zweifel einen grossen Schritt nach vorwärts gethan haben, bleibt immerhin noch genug zu thun übrig, insonderheit erübrigt noch die Erforschung dessen, welche Partien des Sandsteines im Liegenden des erwähnten Pflanzen-Fundortes noch der rätischen Formation angehören, welche hingegen schon der Trias. Ebenso erlangen wir auch nach oben nur dort sicherere Orientirung, wo die in der Gegend des ersten Flötzes durch mich gesammelten, von Stur zu Equisetites Ungeri Ett. gestellten Pflanzenreste darauf hindeuten, dass wir uns auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse in Bezug auf die verticale Verbreitung dieser Art hier bereits im Lias befinden. Als ich im Jahre 1874 die geologische Aufnahme des Mecsek-Gebirges fortsetzte, besuchte ich bei dieser Gelegenheit mit meinem Freunde Ludw. v Roth abermals den im Vorigen erwähnten Fundort, um daselbst Pflanzen-Aufsammlungen in grösserem Masse zu bewerkstelligen.

Das Resultat des Sammelns (83 Stück) befindet sich zur Bestimmung der Pflanzen gegenwärtig ebenfalls in Händen des Herrn Berg-

* Stur l. c. p. 116.

rathes Stur, und ich hoffe, dass die zweite Sendung die Lücken der ersten wesentlich ergänzen wird.

Bei dieser Gelegenheit wurde ich gleichzeitig von Herrn Bergmeister Hoffmann, sowie durch Herrn Hajek benachrichtigt, dass sie inzwischen im oberen Theile des Nagybányaer Thales auf eine muschelreiche Bank gestossen seien, und H. Hajek war so freundlich, uns an den betreffenden Ort zu führen.

Nur weniges im Liegenden des an Zamites distans Presl. reichen Pflanzen-Fundortes, aber im östlichen Gehänge des Thales, zeigt sich in einem geringeren Aufschluss thatsächlich schwarzgefärbter, glimmerhältiger, sandiger Mergel, der stellenweise zu kalkreicherer Entwicklung gelangt. Dieses Gestein ist erfüllt mit den Klappen einer Muschel, die indess in besseren Exemplaren nur sehr schwer zu erhalten sind.

Diese Muschel, die sich als neue Art herausstellte, führe ich nach meinem geehrten Freunde Dr. Karl Hofmann als Cardinia Hofmanni an, und werde sie bei einer anderen Gelegenheit, wenn ich auch die Zeichnung derselben publicire, ausführlicher bekanntmachen.

Ausser der Cardinia Hofmanni, die in ungeheurer Menge vorkommt, fand ich auch Zähnchen von Acrodus minimus Ag. Herr S. Fischer war im Laufe des Winters 1874 auf meine Bitte so gütig, mehrere Stücke des in Rede stehenden Gesteins für mich brechen zu lassen, doch vermochte ich in diesen ausser den erwähnten Arten gleichfalls nichts Anderes zu finden.

Die Auffindung des Acrodus minimus Ag. fordert die Einreihung des denselben enthaltenden Gesteines in die rätische Formation, und steht in erfreulicher Uebereinstimmung mit jenem Resultate, zu dem Stur auf Grund der Untersuchung der Pflanzen gelangte, die etwas im Hangenden des Acrodus minimus und Cardinia Hofmanni führenden Gesteines auftreten.

Hier haben wir daher thatsächlich Ablagerungen der rätischen Formation vor uns

Der durch das reichliche Auftreten von Zamites distans Presl. charakterisirte Fundort ist indessen nicht der letzte, Pflanzenreste enthaltende Punkt, den ich in dem sogenannten flötzleeren Sandstein kenne.

Schon 1873 beobachtete ich an einem Orte schlecht erhaltene Pflanzenreste, und 1874 gelang es in der That, dort einige Equisetiten-Stücke zu sammeln, welche gegenwärtig ebenfalls Herrn Bergrath Stur vorliegen.

Diese Equisetiten zeigen gleichfalls jene auffallendere Punktirung,

welche Stur von den Exemplaren des Equisetites Ungeri Ett. aus dem I. Flötze erwähnt, so dass ich zwischen den Equisetiten des 1. Flötzes und jenen des in Rede stehende Fundortes in dieser Hinsicht einen Unterschied nicht zu erkennen vermag.

Der hier zuletzt erwähnte Fundort liegt indessen nicht nur tiefer, als jener, der durch das reichliche Auftreten von Zamites distans charakterisirt ist, sondern sogar tiefer als jene Ablagerung, in der Cardinia Hofmanni und Acrodus minimus heimisch sind; und da diese letzteren Fundorte rätischen Alters sind, können die Equisetiten führenden Schichten des in Rede stehenden tieferen Fundortes natürlich nicht in den Lias gestellt werden.

Dieser punktirte Equisetit ist entweder überhaupt eine neue Art, dann aber ist vor Augen zu halten, dass Stur auch bezüglich des von mir in der Gegend des ersten Flötzes gesammelten Equisetites bemerkt, derselbe sei auffallend punktirt, oder aber könnten wir andererseits nicht zweifeln, dass der Equisetites Ungeri Ett. sogar in die rätische Stufe hinabreicht.

Mit der kohlenführenden Liasgruppe mich eingehender zu befassen ist nicht meine Absicht, da ich diese bei anderer Gelegenheit detaillirter bekannt zu machen wünsche, und hier bemerke ich nur soviel, dass jene Hangend-Gruppe des kohlenführenden unteren Lias, in der ich bei Somogy den Ammon. obtusus Sow., bei Vasas aber den Ammon. planicosta Sow. fand, und in der sich die Gryphaea obliqua Goldf. noch mit anderen Petrefacten gleichfalls an mehreren Punkten, und sogar reichlich zeigt und welche Funde das Vorhandensein der β-Gruppe des unteren Lias bekunden, in der Gegend der Colonie und von Szabolcs nicht zu beobachten ist, da sie, wahrscheinlich von den Tertiär-Ablagerungen überdeckt, nicht zu Tage tritt, die Gruben aber bis zu diesen Hangend-Schichten noch nicht vorgedrungen sind.

Nach dem Gesagten übergehe ich noch zur Besprechung jener liasischen Ablagerungen, welche nördlich von Fünfkirchen, gleich hinter der Stadt vorkommen.

Es ist dies jenes Lias-Vorkommen, über das wir zuerst durch Herrn Professor Dr. Peters Nachricht erhielten. Im nördlichen Theile der Stadt Fünfkirchen ist längs der Petrezselem- und Calvarien-Gasse ein eigenthümlicher, gut markirter Steilrand zu beobachten, der gegen Westen bis ungefähr in die Gegend des Petrezselem-Brunnens zu verfolgen ist, während derselbe nach Osten hin den Lauf der Calvarien-Gasse hat, von wo er schliesslich in das Tettye-Thal abschwenkend, hier das Westgehänge des Thales bildet.

Wenn wir diese steile Erhebung nach Westen verfolgen, stossen wir in einer schmalen Linie auf Granit, der etwas oberhalb des Petrezselem-Brunnens, in der Árpádgasse, besser aufgeschlossen zu sehen ist.

Dieses Granit-Vorkommen kannte schon Dr. Peters, und in Verbindung mit dem Granit zeigt sich hier auch Gneiss. In der Petrezselem-Gasse selbst ist der Granit verwittert an mehreren Orten zu beobachten

Im Keller des Hauses Nr. 20 stiess ich z B. auf Gneiss, doch in dem in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Weingarten fand ich wieder den verwitterten Granit vor. Endlich beobachtete ich etwas nördlich von der Allerheiligen-Kirche gleichfalls noch die Spur dieses Granitzuges. Derselbe setzt aus der Árpád-Gasse weiter gegen Westen gleichfalls fort.

Der durch das Auftreten krystallinischer Gesteine bezeichnete obige Zug wird nach Süden von Tertiär-Schichten begrenzt, während gegen Norden die zu besprechenden Schichten des Lias sich ausbreiten.

Die Spuren der Lias-Ablagerungen sind, wie wir sehen werden, schon im südöstlichen Gehänge des Makár-Berges zu beobachten, in grösserem Fleck aber kann man diese Schichten nur nördlich von der Stadt sehen, wo sie, gegen Westen an den Muschelkalk hinter der Xaver-Kirche sich anlehnend, von hier, nördlich vom Granitzuge, bis zum Tettye-Thal zu verfolgen sind, dessen westliches Gehänge sie bilden.

Die Breite des erwähnten Liasfleckes ist nicht gleichmässig, an seinem südwestlichen Ende ist er am schmälsten, aber seine nördliche Grenze zieht sich von hier sehr bald bis zum Weingarten des Herrn Adler hinauf, von wo sie durch den Weingarten des Frl Clara Pongrácz in das Tettye-Thal fortsetzend, etwas oberhalb der Mühle des H. Weidinger ihr Ende erreicht. Dieses Lias-Vorkommen erstreckt sich also in der Länge auf ca. 700—800°, seine grösste Breite aber beträgt ungefähr 400°, und dieses bildet jene erste oder tiefste Terrasse, welche sich oberhalb der Stadt Fünfkirchen zeigt.

Die Gesteine des in Rede stehenden Lias-Vorkommens sind hauptsächlich gelblicher Sandstein, mit bisweilen sogar sehr reichem Kalk-Bindemittel, sowie gelblicher, ebenso auch bläulich- oder schwarzgrauer bituminöser, öfter aber auch selbst wieder sandiger Mergel.

Bräunlicher oder dunkelgrauer, bituminöser, fester Kalkstein, der auch Quarzkörner enthält, tritt gleichfalls auf. Oertlich zeigt der Sandstein dem Eisenoxydhydrat zufolge auch Rostfarbe.

Eine Lage von grauem, härterem Thon, der spärlich auch Kohlenstückchen enthält, beobachtete ich als untergeordnete Zwischenlage im westlichen Gehänge des Tettye-Thales ebenfalls.



Ferner ist zu bemerken, dass in einzelnen kleineren Höhlungen des eben erwähnten Thones winzige, traubenförmig angeordnete Schwefelkörnchen wahrzunehmen sind, an denen einzelne Flächen das Vorhandensein roh ausgebildeter Krystallformen zu vermuthen gestatten.

Die Gesteine des Lias zeigen sich in Schichten von mehreren Zollen, doch auch in solchen von mehr als ein Fuss Mächtigkeit, und es gibt Fälle, wie das z. B. in der Kaposvárer-Gasse, im Steinbruche des Johann Kleneczer, aber auch an anderen Punkten zu sehen ist, dass die Schichten sogar auf 3—4' Mächtigkeit anwachsen.

Das Einfallen der Schichten ist nicht überall deutlich zu beobachten, da die Liasschichten manchmal so sehr zerklüftet sind, dass dann das Bestimmen der wahren Einfallsrichtung mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Doch konnte ich das Einfallen der Schichten an mehreren Punkten immerhin deutlich sehen.

So beobachtete ich z. B. gleich in dem neben dem Zsolnay'schen gelegenen Steinbruche ein westsüdwestliches Einfallen ($16 \cdot 5^h$), mit 40—45°. Auch hier sieht man die Schichten mit einer Mächtigkeit von mehreren Zollen oder selbst mehreren Fussen.

In J. Kleneczer's Steinbruch in der Kaposvárer-Gasse beobachtete ich ein nördliches Einfallen (24^h), während in dem gegenüberliegenden Steinbruch dasselbe ein nordwestliches (22^h) ist. Etwas nördlich von diesem Letzteren sehen wir in einem zweiten Steinbruch ein westnordwestliches (19^h) Einfallen, mit 20°.

Wenn wir von diesen Punkten noch weiter nach Osten uns begeben, sehen wir auf dem von der Stefans-Gasse nur weniges nach Osten fallenden Wege die Schichten anfänglich mit südöstlichem Einfallen (10^h), mit 35—40°, später indessen wenden sie sich wieder nach Nordwest.

Wenn man von hier aus gegen das Tettye-Thal hin geht, beobachtet man im westlichen Gehänge des Thales, in einem kleinen Steinbruch, westnordwestliches (19^h) Einfallen, und von hier aus noch weiter nach Nordwesten hin fallen die Schichten gleichfalls nach Westnordwesten (19^h 10° — 20^h). Aus dem Gesagten ist klar ersichtlich, dass die Liasschichten, obgleich sie stellenweise auch entgegengesetztes Einfallen zeigen, im Allgemeinen doch nach Westnordwest oder Nord fallen, so dass sie also nicht gegen die Stadt Fünfkirchen zu, sondern der Lage der Stadt gerade entgegengesetzt, d. i gegen das Gebirge hin einfallen, daher auch der erwähnte Granitzug in das Liegende der Lias-Parcelle fällt.

Ausser den im Obigen angeführten Gesteinen finden wir indess, wenn wir uns dem Nordrande des Lias nähern, auch Kohlenspuren vor.

Diese kohlenführenden Schichten sind am Bárány-Wege, ferner neben dem Weingarten des H. Adler, insonderheit aber auf dem von des Letzteren Weingarten in das Krumpli-Thal führenden Wege sichtbar, an welch letzterem Punkte diese Schichten, in der Nähe des Brunnens, durch den Weg etwas entblösst zu sehen sind, und hier beobachtete ich auch eine Sandstein-Schichte in der Kohlenbildung eingelagert.

Gegen Westen, am Beginne jenes Weges, der sich am Rücken des zwischen Klein-Skókó und dem Bárány-Weg sich erhebenden Zuges dahinzieht, und welchen Weg ich schon bei Gelegenheit der Besprechung der Werfener Schichten erwähnte, kann man sowohl den gelben, bituminösen, liasischen Mergel, als auch die Kohle wieder in einem kleinen Fleck sehen.

Die Kohlenspuren sind sodann noch auf dem im Ostgehänge des Anna-Thales hinaufziehenden, gelegenheitlich ebenfalls schon erwähnten Wege, ferner auf dem Rücken zwischen dem Csoronika- und Anna-Thal, sowie endlich am südöstlichen Fusse des Makár-Berges, nur weniges südöstlich vom Weingarten des Herrn Bürgermeisters Aidinger, zu beobachten.

Gleichzeitig ist zu bemerken, dass an diesen drei letzterwähnten Punkten, in der nächsten Nähe der Kohlenspuren, der Granit sein Vorhandensein gleichfalls verräth; die Kohlenspuren sind hier übrigens nur angedeutet.

Das Lagerungsverhältniss, welches zwischen den, oberhalb der Stadt Fünfkirchen liegenden, kohlenführenden Schichten und den ebendort auftretenden übrigen erwähnten Schichten des Lias herrscht, konnte ich gut aufgeschlossen an keinem einzigen Punkte beobachten, nachdem aber diese übrigen Schichten, wie wir sehen werden, zufolge ihrer Petrefacte mit derartigen Ablagerungen in Parallele treten, welche bereits im Hangenden der an anderen Punkten des Mecsek-Gebirges auftretenden Kohlenbildung sich befinden, so zweifle ich nicht, dass dem in Rede stehenden, kohlenführenden Vorkommen, das sich am Nordsaume des Lias-Fleckes oberhalb der Stadt Fünfkirchen zeigt, gleichfalls eine tiefere geologische Stellung zukommt, als den übrigen, dort auftretenden Schichten des Lias, oder mit anderen Worten ausgedrückt, dass wir dessen Fortsetzung auch oberhalb Fünfkirchens unter den Schichten mit Gryphaea obliqua annehmen müssen.

Namentlich die Mergel des hier besprochenen Lias-Fleckes sind bisweilen erfüllt mit Petrefacten-Bruchstücken, allerdings in sehr schlechtem, meist nicht bestimmbarem Zustande.

An einigen Punkten indess fand ich auch bessere Exemplare.

Im oberen Theile jenes Weges, der von der Stefansgasse nur weniges östlich fällt und sich zwischen den Weingärten hinaufzieht, zeigte sich die Gryphaea obliqua Goldf. in zahlreichen Exemplaren.

Diese Art ist zwar weiter gegen Westen noch an einigen Punkten zu finden, ihren Hauptfundort aber bildet unbedingt dieser Weg.

Unsere Exemplare identificire ich direct mit der Gryphaea obliqua Goldf., weil mit dieser sich eine grosse Uebereinstimmung zeigt. Obwohl auf die Form der Gryphaea cymbium Lm. hindeutende einzelne Exemplare nicht absolut fehlen, gehören solche Formen doch nur zu ausnahmsweisen Seltenheiten.

Pecten priscus Schl. sowie Pecten liasinus Nyst. zeigen sich auf dem erwähnten Wege ebenfalls und in neuester Zeit fanden wir hier mit H. Stürzenbaum auch eine Gervillia, die, soweit diess nach der Zeichnung zu beurtheilen ist, mit der Gervillia betacalcis Quen. ident zu sein scheint.

Weiter westlich von diesem Punkte fand ich Brachiopoden vor, sah jedoch bis jetzt dort keine Gryphaeen.

Unter den Brachiopoden zeigt sich die Spiriferina verrucosa Buch. sp., sowie eine in den Formenkreis der Spiriferina Haueri Suess. gehörige neue Art.

Ich besitze aus der in Rede stehenden Lias-Ablagerung noch einige Versteinerungen, doch sind diese zum Theil in sehr schlechtem Erhaltungszustand, zum Theil aber erfordern sie noch eine genauere Vergleichung. Für jetzt halte ich nur das noch für erwähnenswerth, dass es mir im verflossenen Jahre gelang, am Fundorte der Brachiopoden das Bruchstück eines Arietiten aufzufinden, der meiner Ansicht nach zu Amm. stellaris Sow. gehört.

Recapituliren wir kurz die hier angeführten Petrefacte.

Gryphaea obliqua Goldf. zeigt sich in anderen Theilen des Mecsek-Gebirges auf Grund von Hofmann's und meinen Untersuchungen in solchen Schichten, die in die Etage β des unteren Lias gehören, mit ihr kommt der Pecten priscus Schl. an mehreren Punkten gleichfalls vor.

Spiriferina verrucosa, u. zw. vollkommen in jener Form, wie ich diese Art von Fünfkirchen besitze, zeigte sich in Vasas im unmittelbaren Hangend des kohlenführenden Lias in Gesellschaft der Spiriferina pinguis Ziet. sp., Pleurotomaria anglica Sow. sp. etc. ebenfalls schon.

Ammonites stellaris Sow. ist, wie wir wissen, gleichfalls

im β Lias heimisch, wo er der Begleiter des Amm. obtusus ist, und wurde bei uns in den nördlichen Theilen des Mecsek-Gebirges von meinem Freunde Dr. K. Hofmann in Gesellschaft der Gryphaca obliqua Goldf. selbst mehrfach aufgefunden.

Die Gervillia betacalcis endlich citirt Quenstedt gleichfalls aus dem β Lias.

All' diesem nach habe ich keinen Grund zu zweifeln, dass die oberhalb der Stadt Fünfkirchen sich zeigenden, die obigen Petrefacten führenden Liasschichten dem unteren Lias, u. zw. dessen Abtheilung β angehören und mit jenen Ablagerungen in Parallele treten, die bei Somogy, Vasas etc. im unmittelbaren Hangenden des kohlenführenden Lias lagernd, auch dort durch das Auftreten der Gryphaea obliqua Goldf., sowie das Amm. obtusus etc. charakterisirt sind.

Mit den hier zuletzt erwähnten Ablagerungen kann ich schliesslich die Besprechung jener Bildungen als abgeschlossen betrachten, die bei der Zusammensetzung des in Rede stehenden Theiles des Mecsek-Gebirges eine mehr-weniger wesentliche Rolle spielen.

Die bisher beschriebenen Schichten bilden jenes Gerippe, um das herum die tertiären Schichten abgelagert, oder an den niedrigeren Punkten aufgelagert sind, und zu deren Besprechung ich hiemit übergeben kann.

Känozoische Formationen.

Tertiär-Ablagerungen.

Das Tertiär ist in der Umgebung Fünfkirchens nur durch in die mediterrane, sarmatische und pontische (Congerien) Stufe gehörige Ablagerungen vertreten.

Unter diesen tritt die mediterrane Stufe, u. zw. deren obere Abtheilung, bei Fünfkirchen in nur untergeordnetem Masse zu Tage, nachdem ihre Vorkommen nur in einzelnen kleineren Flecken sich zeigen, und nur weiter nach Nordost treffen wir ihre Schichten in grösserem Masse vor.

Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe besitzen in der unmittelbaren Umgebung Fünfkirchens zwar schon eine grössere oberflächliche Verbreitung als die vorigen, aber in dieser Beziehung übertreffen die in die pontische (Congerien) Stufe gehörigen Schichten die Ablagerungen beider Stufen.

Die tertiären Ablagerungen, insoweit sie die hier in Betracht gezogene Gegend betreffen, beginnen etwas südwestlich von Patacs, neben dem Szigetvárer Weg, von wo sie in nordöstlicher Richtung über Német-

Ürögh bis an den südöstlichen Fuss des Makár-Berges zu verfolgen sind, indem sie auf der ganzen Linie die Schichten der Buntsandstein Formation umsäumen.

Von der Seite des Makár-Berges ziehen sie sich auf das Gebiet der Stadt Fünfkirchen selbst hinein und erstrecken sich daselbst nach Norden bis zu jenem schmalen Granitzug, den ich in den früheren Zeilen öfter erwähnte, denn ich kenne nur einen Punkt, wo Tertiär-Bildungen, obwohl nur in einem geringen Vorkommen, den erwähnten Zug übersetzen. Dieser Punkt fällt etwas nordwestlich von der Árpádgasse.

Längs der Petrezselem- sowie der Calvarien-Gasse bezeichnet jener Steilrand die Grenze, welcher durch das Granit- und Lias-Vorkommen gebildet wird, und dort, wo der Granit nicht zu Tage tritt, berühren sich in dieser Gegend die Tertiär-Schichten mit dem Lias.

Von hier in das Tettye-Thal gelangend, beobachten wir dort, jedoch nur an dessen östlicher Seite, die Tertiär-Schichten hoch emporgehoben, und zwar so sehr, dass gegenwärtig die Tertiär Schichten bei der Havi-boldogasszony- (Maria Schnee-) Kirche in höherer Lage sich befinden als der grössere Theil der Lias-Schichten, die die westliche Seite des Tettye Thales bilden, wo wir die Tertiärschichten, als Saum, nur am Fusse derselben finden.

Hier an der Ostseite des Tettye-Thales geschah eine Hebung, die, wie wir sehen werden, erst nach Ablagerung der hier gleichfalls vertretenen pontischen Bildungen stattfand.

Aus der Gegend der Havi boldogasszony (Maria-Schnee-) Kirche halten sich die Tertiärbildungen mehr nach Nordost und gelangen so über den Eselsbrunnen und Cassian Schacht auf das Gebiet der Colonie hinein.

Bei der Havi-boldogasszony-Kirche mit den Muschelkalk-Schichten in Berührung tretend, lagern sie weiter gegen Nordost auf den Schichten des unteren Lias.

Vom Gebiete der Colonie ziehen sich die tertiären Ablagerungen nach Szabolcs, wo die mediterranen Schichten gleichzeitig in grösserem Masse zu Tage treten, und sich jenen mediterranen Ablagerungen am meisten nähern, die bei Mánfa und Budafa vertreten sind; es kann sogar sein, dass sie hier unter der Lössdecke mit den letzteren thatsächlich in Berührung treten.

Von Szabolcs setzen sich die Tertiär-Schichten sodann über Somogy nach Nordosten noch weiter fort, wo ich sie noch an zahlreichen Punkten kenne.

Aber nicht nur längs der hier skizzirten Linie finden wir die tertiären Ablagerungen, sondern können sie auch auf dem Gebiete östlich

und südlich von Fünfkirchen gleichfalls an vielen Orten beobachten, obgleich gewöhnlich nur schon ihre jüngsten Glieder, d. h die Schichten der pontischen Stufe.

1. Mediterran-Stufe.

Die Ablagerungen der jüngeren Mediterran-Stufe spielen bei Fünfkirchen, wie ich erwähnte, betreffs ihrer oberflächlichen Verbreitung nur eine untergeordnete Rolle. Bei Szabolcs noch besser vertreten, treten sie immer mehr zurück, je mehr man sich der Stadt Füntkirchen selbst nähert, und im westlichen Theile der Stadt oder noch weiter südwestlich von hier kenne ich die Schichten der jüngeren Mediterran-Stufe schon gar nicht.

Zuerst finden wir Ablagerungen, die wahrscheinlich der jüngeren Mediterran-Stufe angehören, im Ostgehänge des Tettye-Thales, u zw. nahe jenem Wege, der aus dem Thal auf den Bertalan-Berg führt.

In den Kellern mehrerer dortiger Häuser beobachtete ich nämlich grünlichgrauen oder braungelblichen, glimmerführenden Sand, der auch eine Sandsteinbank eingelagert zeigte.

Der Sand hat zwar an mehreren Stellen weisse, wie von aufgelösten Petrefacten-Schalen stammende Adern, doch gelang es weder meinem Begleiter Herrn Oberingenieur V. Zsilla, noch mir ausser einem kleinen Pecten-artigen Bruchstücke anderweitige Versteinerungen aufzufinden.

Dieser Sand erinnert in petrographischer Beziehung sehr an eine Ablagerung, die ich im Nagybányaer-Thal vorfand, und die ihren Petrefacten zufolge in die jüngere Mediterran-Stufe gehört; und nachdem die obige Sandablagerung hier im Tettye Thale unter dem sarmatischen Kalke liegt, ferner sie thatsächlich ein Pecten-artiges Bruchstück enthielt, so stelle ich auch den, in Rede stehenden Sand schon in die jüngere Mediterran-Stufe. Dieser Sand mag hier einstens den Gegenstand einer lebhaften Gewinnung gebildet haben, nachdem wir, den Keller eines Hauses untersuchend, ein förmliches Labyrinth in denselben hineingearbeitet sahen.

Da die tertiären Ablagerungen, die weiter westlich von dem hier beschriebenen Vorkommen auftreten, jünger sind als die Schichten der jüngeren Mediterran-Stufe, so bezeichnet daher der hier erwähnte Sand das äusserste, gegen Westen hin zu Tage tretende Vorkommen dieser letzteren.

Indem wir uns nach Nordost wenden, finden wir anfangs verschiedene, doch gleichfalls jüngere Bildungen als unsere Mediterran-Ablage-

rungen, bis endlich etwas nordöstlich vom Esels-Brunnen, nicht weit vom Josef-Schacht, ich auf Kalksteinstücke stiess, in denen ich ausser Lithothamnien und Foraminiferen (Alveolina) die Turritella Archimedis Brong. beobachtete.

Der Güte des Herrn A. Horváth jedoch verdanke ich von der Wiese des St.-Johann-Brunnens den Pecten aduncus Eich. sowie Conus sp.

Der Aufschluss ist hier nicht günstig, doch machen diese Funde das Vorhandensein des Leitha-Kalkes unzweifelhaft.

Wenn wir uns noch weiter nach Nordosten wenden, finden wir nur im Nagybányaer Thal hieher gehörige Ablagerungen.

Etwas südöstlich vom Albrecht-Schachte, bevor wir die Schichten des unteren Lias erreichen, zieht eine in der östlichen Seite des Thales gelegene kellerartige Vertiefung unsere Aufmerksamkeit auf sich.

Der Keller ist jetzt eingestürzt, an seinem Eingange indessen beobachtet man grauen oder braungelblichen, etwas zusammenhaltenden Sand, der mit Säure berührt, Kalkgehalt verräth.

Der Sand ist etwas schotterig und beobachtete ich in ihm auch Stücke eines festeren Conglomerates. Versteinerungen enthält er reichlich, doch ist das Sammeln derselben sehr erschwert, da sie bereits überaus gebrechlich sind.

Der Sand ist mit Kalkadern durchzogen, die von den Schalen der Petrefacte herrühren, und ich sammelte mit Herrn Praktikanten Kokán die folgenden Arten:

Ancillaria (glandiformis Lam. ?)
Terebra sp. (kommt auch in Szabolcs vor.)
Cerithium crenatum Brocc. var.
Turritella turris Bast.
" Archimedis Brong.
" bicarinata Eichw.
" sp. n.
Natica millepunctata Lam.
Cardium sp. (klein.)
Lucina leonina Bast.
" columbella Lam.
" sp.
Pectunculus obtusatus Part.
Arca diluvii Lam.
Pecten Beudanti Bast.

Diese Funde zeigen klar, dass diese Sandablagerung der jüngeren Mediterran-Stufe angehört, und wenn wir die aufgezählten Petrefacte

ins Auge fassen, so erinnert sie am meisten an die Grunder Schichten des Wiener Beckens.

In der unmittelbaren Nachbarschaft dieser Sandablagerung, aber thalabwärts gehend, gewahren wir weisse Kalksteine, die Lithothamnien, besonders im Westgehänge des Thales, in so grosser Menge enthalten, dass man sie Lithothamnien-Kalk (Nulliporen-Kalk) nennen kann.

Der Aufschluss ist in diesem Theile des Thales nicht günstig, nachdem aber noch weiter südlich in die sarmatische sowie pontische Stufe gehörende Ablagerungen folgen, glaube ich auf Grund dieser Reihenfolge, dass der lithothamnienreiche Kalk über der obenerwähnten Sandbildung lagert.

Aus dem Nagybányaer Thal ziehen die Mediterran-Ablagerungen nach Szabolcs hinüber, wo sie gleichzeitig, wie ich erwähnte, an der Oberfläche eine grössere Verbreitung besitzen.

In Szabolcs finden wir sowohl den Leithakalk, als auch die im Vorigen angeführte, petrefactenreiche Sandbildung vertreten.

So stiess ich z. B. nordwestlich von der Ortschaft auf den Feldern auf Foraminiferen führende Kalke, aus denen ich aus-er Cardium-Steinkernen den Pecten Leythajanus Part besitze

Gleichfalls in Szabolcs, aber etwas südöstlich von der Ortschaft, neben den sogenannten herrschaftlichen Weingärten, ist grauer oder gelblicher, glimmerreicher, etwas gröberer Sand wahrzunehmen, doch sieht man auch einzelne Sandsteinstücke.

Diese Ablagerung ist sehr petrefactenreich, und sammelten wir mit Herrn A. Horváth, der mich an diesen Ort zu führen so gütig war, die nachfolgenden Arten:

Conus sp. (Bruchstück.)
Ancillaria (glandiformis Lam ?)
Terebra sp. (Bruchstück.)
„ sp. (Auch aus dem Nagybányaer Thal bekannt.)
Cerithium doliolum Brocc.
„ crenatum Brocc. var.
„ sp. (Ein vielleicht zu C. Duboisi gehöriges Bruchstück)
Turritella turris Bast.
„ bicarinata Eichw.
Natica redempta Mich.
Lucina leonina Bast.
„ columbella Lam.
„ sp. (Species des Nagybányaer Thales.)
Pectunculus pilosus Lin.

Pectunculus obtusatus Part.?
Arca diluvii Lam
Pecten Beudanti Bast.
und Austern-Bruchstücke.

Es kann kein Zweifel obwalten, dass dieser Sandcomplex vollkommen demjenigen entspricht, welchen wir im Nagybányaer Thale, in nächster Nähe des unteren Lias antrafen.

Nicht fern von dem zuletzt besprochenen Vorkommen, auf dem zwischen den Weingärten führenden Wege, fand ich auch Thonschichten vor, aus denen ich Ostrea gingensis Schl. sp. und Nerita picta Fer. besitze. Wenn wir aber aus den Weingärten noch weiter nach Süden uns begeben, finden wir ausser den letzteren auch die Spuren des Leithakalkes, indem ich auf Stücke eines weissen, sandigen Kalkes stiess, die ausser Alveolinen, Pecten und Conus-Abdrücke zeigten.

Hier bei den Szabolcser Weingärten haben wir es daher, wie wir sehen, ebenfalls mit den Ablagerungen der jüngeren Mediterran-Stufe zu thun.

Nach dem Gesagten wünsche ich jene Ablagerungen zu besprechen, die zwischen der Ortschaft Szabolcs und den dortigen Kohlengruben zu beobachten sind.

Wenn wir aus der Ortschaft Szabolcs gegen die Gruben hin uns begeben, sehen wir gleich im Hofe des letzten Hauses grünlichen Thon, auf dem ein aus Sand und Schotter bestehendes Gemenge liegt. Versteinerungen enthielt derselbe nicht, ja selbst in seinem Schlämmrückstande konnte ich nichts wahrnehmen.

Der Schotter enthält abg rollte Stücke meistens von Quarzporphyr, Muschelkalk und Liaskalk.

Diese Ablagerungen beobachten wir übrigens auch schon am nördlichen Rande der Weingärten südöstlich von der Ortschaft.

Von dem ebenerwähnten Hause weiter gegen die Gruben zu gehend, treffen wir sofort ein grobes Conglomerat, dessen Bestandtheile vorwiegend gleichfal's die abgerollten Stücke von Quarzporphyr, Muschelkalk, weissem bis röthlichem Jurakalk, Granit und Quarz bilden, welche durch sandig-kalkiges Bindemittel verbunden sind.

Diese Bildung erinnert sehr an gewisse Conglomerate, die in der Gegend von Mánfa gleichfalls vertreten sind.

Da das Bindemittel des Conglomerates bisweilen verwittert, fallen die Bestandtheile auseinander, und werden so zu grobem Schotter, während an anderen Punkten dieselben wahrscheinlich schon anfänglich nicht verbunden waren.

Diese Bildung ist an beiden Seiten des Thales sichtbar, und wurde an einer Stelle durch den Eisenbahn-Einschnitt schön aufgeschlossen.

In diesem Conglomeratcomplex ist an einer Stelle des Weges glimmerreicher Quarzsandstein, sowie gelblichweisser, dünngeschichter Trachyttuff (in dem Biotit nicht zu bemerken war) zu sehen.

Die hier erwähnte, mächtige Conglomerat- und grobe Schotter-Bildung lagert bei den Kohlengruben unmittelbar auf den Schichten des kohlenführenden Lias, und ich kenne um Szabolcs keine Tertiär-Schichten, die älter als diese wären.

Bis jetzt gelang es nicht in ihr Versteinerungen zu entdecken, doch die Verbreitungs-Verhältnisse der einzelnen Schichtgruppen in Betracht gezogen zweifle ich meinerseits nicht, dass die besprochene mächtige Conglomerat- und Schotter-Ablagerung ein tieferes Niveau bezeichnet, als jener petrefactenreiche Sand, den ich im Vorigen aus den Szabolcser Weingärten und aus dem Nagybányaer-Thal bekannt machte.

Die Aehnlichkeit der Szabolcser Conglomerat- und Schotter-Bildung mit manchen Theilen jener Mediterran Ablagerungen, die nordwestlich von Szabolcs, doch schon jenseits des Lias gelegen, um Mánfa und Budafa auftreten, ist sehr gross, und es kann sehr leicht auch der Fall sein, dass die in Rede stehenden Mediterran-Ablagerungen dieser beiden Gebiete, oberhalb der Szabolcser Gruben, wo sie einander sehr nahe kommen, unter der Lössdecke sich thatsächlich vereinigen.

In den um Mánfa und Budafa auftretenden tertiären Schichten konnte ich indess gleichfalls nur an zwei Stellen Petrefacte finden.

An einer dieser, u. z. dort, wo meiner Ansicht nach wir die liegenderen Schichten vor uns haben, beobachtete ich Congerien. Dies war in Budafa, unten am Ufer des Baches.

An dem zweiten Punkte, der gleichfalls in Budafa liegt, doch von der Ortschaft etwas nördlich, und wo wir es wieder mit hangenderen Schichten zu thun haben, als jene sind, in denen ich die Congerien beobachtete, fand ich marine Petrefacte.

An diesem letzteren Punkte treffen wir die folgenden Verhältnisse:

Wenn wir jenen Weg verfolgen, der von Budafa in nördlicher Richtung nach Szopók führt, finden wir nach Ueberschreiten des Lösses

1. gelblichen oder grauen etwas gröberen, glimmerreichen Quarzsand. Der Sand ist oft ziemlich compact.

Diese Gruppe zeigt weiter unten auch gröbere Schotterpartien, unter deren Material ich auch Quarzporphyrstücke beobachtete.

Weiter nach oben folgen auch sandig-thonige Schichten, doch wiederholt sich der gelbliche, glimmerreiche Sand auch hier, und feinere oder gröbere Schottereinlagerungen treten reichlicher auf.

Im oberen Theile dieser Sand- und Schotter-Ablagerung sind Austern in Bruchstücken, doch auch in ganzen Exemplaren zu sehen, und ich sammelte hier die Ostrea gingensis Schl. sp.

2. Der gelbliche Sand wechselt weiter hinauf zu noch mehrmals mit dem Schotter, bis endlich der Sand vorherrschend wird.

Der Sand ist auch hier von etwas gröberer Beschaffenheit, und führt in seinem oberen Theile schon Pecten-Bruchstücke.

Hier zeigten sich gleichzeitig sandige Mergelknollen eingelagert, die sehr schlecht erhaltene, oft von Eisenoxydhydrat überkrustete Versteinerungen enthalten.

Noch weiter im Hangenden nehmen die sandigen Mergelknollen zu, um bald vorzuherrschen, bis endlich zu oberst eine mergelige Ablagerung zu beobachten ist, die reichlich Lithothamnien enthält, und in der Quarzporphyrstücke gleichfalls zu sehen sind.

In dieser Lithothamnien führenden Schichte sammelte ich die folgenden Arten:

Ostrea cfr. crassicostata Sow.
Pecten Besseri Andr. (Bruchstücke.)
Pecten elegans Andr.
Pecten Malvinae Dub. (Jugend-Exemplar.)

Nur weniges unter der Lithothamnien führenden Schichte beobachtete ich schliesslich auch die Anomia costata Broc.

Diese Funde zeigen deutlich, dass wir es betreffs der hier besprochenen Schichten thatsächlich mit einer marinen Bildung zu thun haben, über deren mediterranes Alter kein Zweifel bestehen kann. Viel heikler ist aber auf Grund dieser Petrefacte die Beurtheilung dessen, in welche Abtheilung der Mediterran-Stufe die obige Petrefacte führenden Schichten gehören.

Diese aufgezählten marinen Petrefacte sind bekanntermassen im Wiener Becken sowohl aus den Ablagerungen der jüngeren, wie auch der älteren Mediterran-Stufe bekannt, andererseits aber ist es unbestreitbar, dass die in Rede stehenden Schichten dem Typus ihrer Fauna nach sich schon sehr den sogenannten Horner Schichten nähern.

Letzterer Umstand verdient umso mehr Beachtung, da, wie wir sehen werden, an anderen Punkten des Mecsek-Gebirges (z. B. Pécsvár), thatsächlich Schichten vorkommen, deren Einreihung in die erste oder ältere Mediterran-Stufe ich auf Grund ihrer Versteinerungen (Ostrea crassissima, Mytilus. Haidingeri) für umso begründeter halte, als dort die ihren Versteinerungen nach bereits in die jüngere Mediterran-Stufe gehörenden Ablagerungen über den eben erwähnten Schichten lagern.

In diesen erwähnten älteren, den obigen Petrefacten nach nam

ent.

lich mit den Eggenburger Schichten in Beziehung tretenden Mediterran-Schichten aber ist die auch bei Mánfa auftretende Ostrea gingensis Schl. sp. gleichfalls heimisch.

Ausser der im Vorigen von Budafa bekannt gemachten marinen Bildung sind indessen, wie ich erwähnte, bei Budafa auch solche Ablagerungen vertreten, die auf Süsswasser- oder wenigstens brackischen Ursprung hindeuten.

Ich verstehe jene Schichten, in denen ich bei Budafa Congerien auffand.

Ueberhaupt stiess ich im Mecsek-Gebirge noch an zahlreichen Punkten auf Ablagerungen, die durch das Auftreten dieser Congeria charakterisirt sind, und an mehreren Stellen beobachtete ich diese letzteren mit Melania Escheri Brong., Unio, Neritina etc. vergesellschaftet, welche Fauna noch ein genaueres Studium erfordert.

Es ist nicht meine Absicht und zur Erreichung des mir vorschwebenden Zieles nicht erforderlich, mit dieser Bildung mich an diesem Orte detaillirt zu befassen, und ich erwähne nur, dass diese Süsswasser-Ablagerung bei Magyar-Hidas, im Mányoker Hotter, auch Kohlenflötze enthält, in denen neuester Zeit Herr A. Riegel die Zähnchen eines kleinen Castor auffand.

Stellenweise enthält diese Süsswasser-Bildung in grösserem Maasse auch Pflanzen-Abdrücke und Fischschuppen.

Diese Süsswasser-Ablagerungen sehen wir bei Magyar-Hidas unmittelbar von Schichten überdeckt, aus denen ich hinwieder

Pyrula condita Brong.
Fusus cfr. longirostris Broc.
Pectunculus pilosus Lin.
Pecten elegans Andr.
„ cristatus Bronn.
Anomia costata Broc. (sehr häufig)

sammelte.

Der grössere Theil dieser letzterwähnten Petrefacte tritt sowohl in der jüngeren, als auch älteren Mediterran-Stufe auf, die Gegenwart des Pecten cristatus aber, den ich sogar mehrfach beobachtete, spricht bereits für die Zugehörigkeit dieser Ablagerung zur jüngeren Mediterran-Stufe.

Bei Magyar-Hidas lagern daher die in die jüngere Mediterran-Stufe gehörenden marinen Ablagerungen, wie ich erwähnte, über der obenerwähnten Süsswasserbildung, und in dieser Hinsicht beobachtete ich auch an anderen Punkten, dass die Congerien führenden Mediterran-Ablagerungen derart situirt sind, dass, indem sie zwischen den meso-

zoischen Formationen und den marinen Schichten der jüngeren Mediterran-Stufe sich ausbreiten, sie es sind, die auf den Gesteinen des Grundgebirges auflagern.

Die Ablagerungen der Mediterran-Stufe beobachtete ich übrigens nicht nur in Magyar-Hidas, sondern auch noch an anderen Punkten unter solchen Lagerungsverhältnissen, dass die erwähnten Congerien führenden Ablagerungen unter den jüngeren Mediterran-Bildungen liegen.

Entgegengesetzte Lagerung, dass nämlich die Congerien führenden Mediterran-Schichten über den jüngeren Mediterran-Schichten lagern würden, beobachtete ich an keinem einzigen Punkte.

Meinerseits zweifle ich daher nicht, dass die hier erwähnten Congeria etc. führenden Süsswasser-Ablagerungen thatsächlich ein tieferes Glied der Mediterran-Stufe bilden, als die von mir bisher angeführten, ihren Petrefacten nach bereits der jüngeren Mediterran-Stufe angehörenden Bildungen.

Die besprochenen, Congerien führenden Ablagerungen besitzen eine tiefere Stellung, als die Schichten des durch Dr. Peters bekannt gemachten, berühmten Hidaser Fundortes, welche gleichfalls Kohlenflötze enthalten und welche ihrer Fauna zufolge mit den Grunder Schichten des Wiener Beckens die grösste Uebereinstimmung zeigen.

Indem unsere in Rede stehenden, Congerien führenden Ablagerungen eine tiefere Stellung einnehmen als selbst jenes Niveau, welches „Grund“ bezeichnet, so ist es klar, dass wir es betreffs dieser mit Ablagerungen zu thun haben, welche älter sind als die zweite oder jüngere Mediterran-Stufe. Hiemit steht im völligen Einklange, dass wir nämlich an einigen Punkten (z. B. Pécsvár) im Hangenden dieser Congerien führenden Bildung, bevor wir noch in die Ablagerungen der jüngeren Mediterran-Stufe gelangen, Schichten antreffen, die ihrer Fauna zufolge noch sehr an die sogenannten Horner Schichten erinnern, namentlich aber an die Eggenburger Schichten, und die meiner Ansicht nach thatsächlich noch in die erste oder ältere Mediterran-Stufe gehören.

Nachdem aber die hier besprochenen Congerien führenden Bildungen mit den oben erwähnten, bereits auf die Horner Schichten verweisenden Ablagerungen in engen Verband treten, u. zw. in solchem Maasse, dass die Trennung der Absätze draussen in der Natur dort, wo Petrefacte nicht zu Hilfe kommen, geradezu unmöglich wird, andererseits aber es Fälle gibt (z. B Pécsvár), wo die besagten Congerien auch mit mediterranen Petrefacten zusammen sich zeigten, so glaube ich, dass die besprochenen Congerien führenden Ablagerungen ebenfalls noch der ersten oder älteren Mediterran-Stufe angehören.

Weitere auf diese Bildung bezughabende Daten erwarte ich noch von den ferneren Untersuchungen.

Nach dieser kleinen Abschweifung zu den um Mánfa und Budafa auftretenden tertiären Ablagerungen zurückkehrend, sehen wir aus dem Gesagten, dass dort zweierlei Ablagerungen uns entgegentreten, da wir es einerseits mit Schichten zu thun hatten, die auf marinen Ursprung hindeuten, andererseits aber mit solchen Schichten, die auf Ablagerung aus Süss- oder wenigstens Brack-Wasser verweisen.

Alle Beide stelle ich auf Grund des im Vorigen Vorgebrachten schon in die ältere Mediterran-Stufe.

Das Auseinanderhalten dieser Ablagerungen draussen in der Natur ist zufolge der in der genannten Gegend herrschenden Petrefakten-Armuth grösstentheils unmöglich, umsomehr, da dort die petrographische Beschaffenheit der in Rede stehenden Ablagerungen nicht als unfehlbarer Führer dienen kann.

Die grosse Aehnlichkeit der in den vorigen Zeilen von Szabolcs gleichfalls erwähnten Conglomerat- und Schotter-Bildung mit den um Mánfa und Budafa auftretenden älteren Mediterran-Ablagerungen hob ich bereits hervor, und wenn diese beiden Ablagerungen thatsächlich gleichalterig sind, wie dies meine Ansicht ist, dann müssen wir die erwähnte Szabolcser Conglomerat- und Schotter-Bildung folgerichtig ebenfalls schon in die ältere Mediterran-Stufe stellen.

Bisher war ich nicht so glücklich in der Szabolcser Conglomerat- und Schotterbildung Petrefacte zu finden bei der Feststellung des geologischen Alters dieser letzteren kann ich nicht direkt auf diese verweisen, zum Nachweise dessen daher, dass der in Rede stehenden Szabolcser Conglomerat- und Schotter-Bildung thatsächlich eine tiefere Stellung zukommt als jenen, gleichfalls schon an mehreren Orten erwähnten Ablagerungen, die ihren Petrefacten zufolge bereits der jüngeren Mediterran-Stufe angehören, ist es nothwendig, dass wir noch auf andere Punkte blicken.

Blicken wir zunächst nach Westen und wir werden uns sofort zurückerinnern, dass wir im Nagybányaer Thal die bei Szabolcs beobachtete mächtige Conglomerat- und Schotter-Bildung nicht mehr sehen konnten, denn es liegt daselbst der Sand der jüngeren Mediterran-Stufe den Schichten des kohlenführenden Lias so nahe, dass dieser Sand, wenigstens an der Oberfläche, wahrscheinlich unmittelbar auf dem letzteren lagert; aber wir werden später sehen, dass in dem dem Nagybányaer Thale benachbarten Káposztás-Thale auch der erwähnte, petrefactenreiche Sand des Nagybányaer Thales an der Oberfläche nicht

mehr zu sehen ist, weil dort auf den Schichten des unteren Lias unmittelbar der sarmatische Kalk lagert.

Indem wir den Nordrand der Tertiärschichten von Szabolcs gegen die Colonie hin verfolgen, machen wir daher die Erfahrung, dass die einzelnen mediterranen Ablagerungen nach Westen hin nacheinander untertauchen.

Wenden wir uns daher nach Osten.

Die in den Szabolcser Weingärten beobachteten und schon eingangs geschilderten, ihrer Fauna zufolge der jüngeren Mediterran-Stufe angehörenden Ablagerungen setzen von dort weiter nach Osten fort, und nachdem wir dort, zwischen Szabolcs und Somogy, in den Gräben bessere Aufschlüsse vorfinden, als an den bisher besprochenen Punkten, so wird es nicht ohne Interesse sein, uns mit diesen etwas ausführlicher zu befassen.

Südöstlich von Szabolcs ziehen sich zwei, einander nahe gelegene, fast parallele Gräben, welche, oben bei den Weingärten beginnend, in südöstlicher Richtung gegen die nach Pécsvárad führende Landstrasse hin verlaufen, um, ein Geringes jenseits derselben, in das nach Püspök-Bogád führende Hauptthal einzumünden.

Indem wir in den westlicheren dieser Gräben gehen, welchen ich leichteren Citirens halber mit I bezeichne, da seine anderweitige Benennung mir nicht zur Kenntniss kam, sehen wir das Folgende:

1. Gleich am Anfang des Grabens stossen wir auf herumliegende Bruchstücke von Ostrea crassissima Lam., die das Wasser aus dem obersten Theile des Grabens hierher geführt hat.

Im Graben weiter hinaufzu gehend, sehen wir grauen oder gelblichen, grusigen Sand, der stellenweise an Eisenoxydhydrat reiche Partien zeigt, Petrefacte konnte ich indessen nicht beobachten; schliesslich folgt darunter gelblicher Mergel.

2. In diesem Mergel fand ich ausser Ostracoden, zerquetschten Planorbis und Cardium-Bruchstücken hauptsächlich die Congeria Czjzeki Hörn.

Hier sehen wir gleichzeitig, doch nur oben in der Ostseite des Grabens, auch weisse Kalksandstein-Schichten, welche mit cc. 50° nach 23^h 5° fallen.

Wir treffen diese Schichten dann weiter oben im Graben, am Grunde desselben, wieder und ich erwähne sie hier nur nebenbei.

Unten am Grunde des Grabens gewahren wir unter dem oben erwähnten Mergel harte, dünngeschichtete, weisse Kalke.

An diesem Punkte des Grabens zeigen sich Spuren einer Störung.

3. Der Graben macht sehr bald eine kleine Wendung und hier haben wir jenen dünnschichtigen, weissen oder gelblichen, glimmerhältigen Kalksandstein vor uns, dessen ich bereits im Vorigen gedachte. Seine Schichten fallen auch hier nach 23^h 5^0.

4. Im Hangenden dieses Kalksandsteines, der nur eine geringe Mächtigkeit besitzt, folgen wieder gelbliche Mergel, die petrographisch mit jenen Mergeln vollkommen übereinstimmen, in denen sich die Cong. Czjzeki Hörn. zeigte.

Dieser Mergel enthält zahlreiche, unregelmässig geformte, weisse oder gelbliche Kalksteinstücke und Knollen eingelagert, die eine eigenthümliche, jedoch der Schale mehr-weniger schon beraubte Fauna besitzen.

Vor Allem ist es aber auffallend, dass die auftretenden Formen gewöhnlich nur klein sind.

Ausser kleinen Cardien und Gasteropoden (Planorbis etc.) zeigt sich eine gleichfalls nur winzige Congeria, die im Allgemeinen zwar die Gestalt der Cong. triangularis wiederspiegelt, deren Grösse aber durchaus nicht erreicht.

Einstweilen will ich diese winzige Congeria als Cong. aff. triangularis anführen. Mit dieser fand ich übrigens auch den beschädigten Steinkern einer zweiten Congerien-Art.

In der in Rede stehenden Gruppe beobachtete ich ferner eine weisse oder gelbliche Kalksandstein-Lage eingebettet, welche die kleinen Formen der Cong. aff. triangularis zusammen mit Steinkernen von kleinen Cardien und Gasteropoden (Planorbis etc.) gleichfalls reichlich zeigt. Ostracoden sind in diesem Kalksandstein häufig.

Diese Fauna hat brackischen Charakter und die Häufigkeit der Congerien, sowie der Umstand, dass ich die kleine Cong. aff. triangularis auf dem Gebiete der Colonie, wo sie etwas, doch gleichfalls nur weniges grösser wird, mit der Melanopsis Martiniana Fér., Melanopsis Bouéi Fér. etc. vergesellschaftet beobachtete, sind solche Thatsachen, welche darauf hindeuten, dass wir es hier mit einer Ablagerung zu thun haben, die trotz ihrer, ein eigenthümliches Gepräge besitzenden Fauna noch ebenso in die pontische (Congerien-) Stufe gehört, wie die im Vorigen, unter 1—3 besprochenen Ablagerungen; und da die hier unter 4 bekannt gemachten Ablagerungen, wie wir dies sehen werden, weiter aufwärts im Graben unmittelbar von den Schichten der sarmatischen Stufe gefolgt werden, kann ich nicht zweifeln, dass die hier unter 4 erwähnte Bildung die tiefsten Schichten der daselbst repräsentirten Ablagerungen der pontischen Stufe darstellt, so dass namentlich die unter 1 besprochenen Sande der bisher abgehan-

delten Schichtenreihe ein höheres Niveau bezeichnen, als die durch die kleine Cong. aff. triangularis charakterisirte Schichtengruppe. *

5. Auf die eben behandelten Schichten folgt wieder gelblicher, rostfarbige Flecken aufweisender Mergel, in welchem ich an einem Punkte viele, aber zerquetschte, daher deutlicher nicht wahrnehmbare Cardien sah.

Kalkstücke fand ich auch in diesem Mergel noch, im Schlämmrückstande des Mergels beobachtete ich indessen seltener auch schon Foraminiferen und so können wir annehmen, dass wir die Gre ze der pontischen Ablagerungen überschritten haben.

6. Der unter 5 angeführte Mergel setzt im Graben weiter hinauf zu fort.

Ich beobachtete hier im Mergel ebenfalls gelbliche, mergelige Kalksteinstücke und fand in diesen ausser Steinkernen von Cardium

* Nur weniges östlich von dem in Rede stehenden Graben zieht sich, wie wir wissen, ein zweiter Graben, welchen ich mit II bezeichne, und dort können wir unsere, aus dem I Graben bekannt gemachte Schichtenfolge ebenfalls vertreten sehen.

Am Beginne des Grabens stossen wir auch hier zuerst auf den oben unter 1 aufgeführten Sand, unter welch' letzterem ich die Cong. Cžjžeki führende Schichte, die ich oben unter 2 besprach, gleichfalls beobachtete.

Die Lagerungsverhältnisse der tieferen Partien der zweiten Gruppe des I. Grabens, sowie überhaupt der, den folgenden tieferen Schichten entsprechenden Glieder, können wir hier im II Graben noch besser beobachten und es ist schön zu sehen, wie steil diese Schichten in dem Graben aufgerichtet sind, bis sie schliesslich mit cc. 75°, gleichwie im Graben I, so auch hier, nach Nordnordwest (23ʰ) einfallen.

Hier im II Graben beobachtete ich in jenen Schichten, die dem tieferen Theile der pontischen Ablagerungen des I Grabens entsprechen, die winzige Cong. aff. triangularis in Gesellschaft kleiner Planorbise, und Cardien gleichfalls, doch sammelte ich hier im tieferen Theile der pontischen Stufe noch die Steinkerne und Bruchstücke einer Congerien-Art, welche ich auch noch von anderen Punkten des Mecsek-Gebirges besitze.

Diese letzterwähnte Congeria zeigt in ihren äusseren Formverhältnissen in erster Linie die grösste Uebereinstimmung mit der Cong. Partschi Czjz., da ich aber in Folge überaus scharfen Kieles unserer Exemplare eine Vergleichung mit den Original-Exemplaren im gegenwärtigen Falle für sehr wünschenswerth hielt, so that dies auch Herr Lóczy bei Gelegenheit seines Aufenthaltes in Wien auf meine Bitte und äusserte sich dahin, dass zwischen unser Art und den Exemplaren der Cong. Partschi Czjz. des k. k. Hof-Mineraliencabinetes kein Unterschied besteht; demnach müssen unsere Exemplare mit der Cong. Partschi Czjz. identifizirt werden. Ich bemerke ferner, dass ich hier im II Graben auf ein und demselben Gesteine mit der winzigen Cong. aff. triangularis den Steinkern von noch einer kleinen, doch leider durch Druck etwas verletzten Congeria fand, welche Art bei Auffindung von in besserem Erhaltungszustande befindlichen Exemplaren meiner Ansicht nach mit der Cong. Banatica R. Hörn. wird identifizirt werden können.

auch den Steinkern von Modiola Volhynica Eich.; Foraminiferen enthält der Schlämmrückstand dieses Mergels aber schon reichlich.

Man kann hier deutlich sehen, dass wir die Ablagerungen der pontischen Stufe schon thatsächlich verlassen haben und in den Schichten der sarmatischen Stufe stehen, aber es erhellt gleichzeitig auch das, dass zwischen den Ablagerungen dieser zwei Stufen die Grenze in petrographischer Beziehung hier nicht scharf markirt ist.

Nachdem ich aber bereits im Vorhergehenden zeigte, dass die Schichten des unter 3. besprochenen Kalksandsteines nach 23^h 5^0 einfallen, daher hier im Graben unter die sub 4—6 angeführten Ablagerungen sich ziehen, so, dass die Mergel der sarmatischen Stufe als auf den pontischen Ablagerungen liegend erscheinen, so lässt sich nicht zweifeln, dass hier eine Störung vorliegt, derzufolge die unter 3—6 aufgeführten Schichten in eine der normalen Lagerung entgegengesetzte Lage gelangten.

Wenn wir unseren in Rede stehenden Graben noch weiter aufwärts verfolgen, stossen wir gar bald auf weissen kreuz und quer zerklüfteten Kalk, in dem ich aber Versteinerungen nur spärlich finden konnte.

Einige Rissoen, sowie Abdrücke eines kleinen Trochus (Trochus cfr. affinis Eichw.) und Steinkerne einer Ervilia-ähnlichen Art gelangten in meinen Besitz; wahrscheinlich haben wir es daher noch mit sarmatischen Schichten zu thun.

7. Indem man den sarmatischen Kalk überschreitet, zeigen sich nach einem grünlichen bis gelblichen, glimmerführenden, geringen Sand-Vorkommen wieder weisse bis gelbliche Kalke, die in einzelnen Partien auch sandiger Natur sind.

Diese Kalke führen Lucina- und Arca-Abdrücke, haben auch grünliche, thonige Zwischenlagen, und mit ihnen zusammen beobachtete ich auch eine gelbliche, Foraminiferen führende, mergelige Schichte.

Diese Ablagerungen gehören bereits der jüngeren Mediterran-Stufe an, und fallen nach Südsüdost (11^h 5^0). Hieraus aber erhellt, dass die Einfallsrichtung der im Graben vertretenen Ablagerungen wieder in ihre gehörige Richtung zurückgekehrt ist.

Weiter gegen das Liegende hin folgen gleichfalls kalkige Schichten mit mergeligen, Foraminiferen-hältigen Thonlagen wechselnd, und noch etwas weiter im Liegenden beobachtete ich in einer mergeligen Thon-Zwischenlage die folgenden Arten:

Erato laevis Don.
Buccinum costulatum Broc.
Natica helicina Broc.

Rissoa sp.
„ cfr. Lachesis Bast.
Dentalium mutabile Doderl.
Corbula gibba Oliv.
Arca diluvii Lam. (klein.)
„ Hungarica Hörn.

All' diesem nach kann es keinen Zweifel leiden, dass die hier unter 7 aufgeführten Ablagerungen bereits der jüngeren Mediterran-Stufe angehören.

Noch mehr gegen das Liegende hin wird der grünlichbräunliche Thon vorherrschend, und ist stark entwickelt. Petrefacte zeigen sich mehrfach, doch haben sie schon sehr aufgelöste Schalen. Ich beobachtete hier den Pecten cristatus Br., sowie ein zu Isocardia gehöriges Bruchstück.

8. Weiter oben im Graben, daher im Liegenden, ist conglomeratischer Sandstein mit Kalkbindemittel sichtbar, der Petrefacten-Bruchstücke (Pectines), sowie Lithothamnien enthält. Einzelne Bänke bestehen indess auch aus feinerem (nicht conglomeratischem) Sandstein.

9. Hinter den Sandsteinen folgt wider grünlicher oder bräunlicher Thon, der hier Cerithium pictum Bast. und einige andere Petrefacte führt, doch gleichfalls in sehr aufgelöstem Zustande.

Mit dem Auftreten des Thones zeigt sich zugleich auch Wasser in dem Graben.

Weiter gehend konnte ich bald darauf das Cerithium pictum in besserer Erhaltung in diesem Thon bemerken.

10. Noch tiefer im Liegenden haben wir braungelblichen, glimmerführenden, ziemlich groben Sand vor uns; hie und da beobachtete ich auch eine schmale Thonlage eingelagert, der Sand ist aber vorherrschend

Ostrea crassissima Lam., liegt hier in grossen doch meist gebrochenen Exemplaren am Boden des Grabens herum, und wurde wahrscheinlich aus jener Austernbank ausgewaschen hierher geführt, die wir bald antreffen.

Die braungelbliche Sandbildung, hie und da mit Thon-Zwischenlagen, setzt fort, doch beginnt gleichzeitig auch gröberer Schotter aufzutreten.

Den Graben weiter verfolgend sehen wir immer nur die obenerwähnten sandigen, thonig-sandigen oder thonigen Schichten. Spuren von Petrefacten beobachtete ich mehrfach, doch immer nur in sehr aufgelöstem Zustande.

Nicht weit vom oberen Ende des Grabens nahm ich in einer grauen, glimmerhältigen Sandablagerung eine Austern-Colonie wahr, in

der sich neben Ostrea gingensis Schl. die Ostrea crassissima Lam. in riesigen Exemplaren zeigt.

Der Sand setzt im Graben aufwärts noch etwas fort, und sehen wir dort noch eine conglomeratische Sandsteinbank eingelagert, doch erreicht gleichzeitig der Graben rasch sein Ende, Löss steht vor uns, und wir haben die Grenze der Weingärten erreicht. *

---

* In nur geringer Entfernung östlich von dem hier besprochenen I Graben, und mit diesem parallel, zieht bekanntlich der zweite, mit II bezeichnete Graben.

In diesem Graben beobachten wir gleichfalls die aus dem Graben I geschilderten Schichten, und nachdem Petrefacte sich auch hier zeigen, so ziehe ich diesen auch bezüglich seiner Mediterran Schichten in Betracht.

1. Die braungelblichen oder weissgraulichen Mergel der sarmatischen Stufe überschreitend, in denen ich hier ausser schlechterhaltenen Cardien die folgenden Exemplare sammelte:

Ervilia Podolica Eichw.
„ „ „ var.
Tapes gregaria Part. (klein)
Phasianella sp.

sowie etwas tiefer

Cerithium pictum Bast., stossen wir

2. auf weisse Kalke in ½—1′ dicken Lagen, die auch mergelige Thon-Zwischenlagen enthalten.

Die Schichten fallen 23ʰ und zwar mit 65°, und ausser den Abdrücken und Steinkernen von Lucina borealis Lin. beobachtete ich auch den Steinkern einer Isocardia.

Auf diese Schichten folgt grauer oder braun-gelblicher, anfänglich mergeliger Thon, der sich petrographisch von den Gesteinen der hier vertretenen sarmatischen Stufe nicht sehr unterscheidet.

Weiter aufwärts im Graben aber haben wir es mehr mit Thon zu thun, und folgen dort in geringerer Mächtigkeit auch Kalksandsteine.

Aus der auf die weissen Kalke folgenden Gruppe sammelte ich folgende Petrefacte:

Buccinum costulatum Broc.
Turbinella labellum Bon.
Turritella subangulata Broc.
Natica millepunctata Lam.
Rissoa Lachesis Bast. var. laevis.
„ cfr. Lachesis Bast.
Corbula gibba Oliv.
Arca sp.
Anomia striata Br.

Es kann kein Zweifel sein, dass die hier unter 2 besprochenen Schichten schon der jüngeren Mediterran-Stufe angehören und jenen Ablagerungen entsprechen, die ich im Graben I unter 7 anführte; doch ist es möglich, dass hier zugleich auch die dort schon unter 8 angeführten Schichten vertreten sind.

Wenn wir das Gesagte kurz überblicken, so sehen wir, dass wir, den hier besprochenen ersten Graben nach aufwärts verfolgend, und die Ablagerungen der pontischen sowie sarmatischen Stufe verquerend, mit den unter 7 aufgeführten Schichten die Ablagerungen der Mediterran-Stufe erreicht haben, in denen wir von nun an bis zum oberen Ende des Grabens bleiben.

Dass die hangenderen Partien der in unserem Durchschnitt vertretenen Mediterran-Ablagerungen, namentlich die unter 7—9 aufgeführten, in die jüngere Mediterran-Stufe gehören, darüber kann ihrem Petrefactenhalt nach wohl kaum ein Zweifel sein, doch nehmen wir hier zugleich wahr, dass im Liegenden der ihren Petrefacten nach noch der jüngeren Mediterran-Stufe angehörenden Ablagerungen eine Austernbank sich hinzieht, deren Spuren ich unter gleichen Lagerungs-Verhältnissen, wie wir dies sogleich sehen werden, auch bei Pécsvárad beobachtete.

Der unter diesen jüngeren Mediterran-Ablagerungen liegende Horizont erinnert zufolge seiner Petrefacten (Ostrea gingensis, Ostr. crassissima, und bei Pécsvárad Mytilus Haidingeri) schon so sehr an die sogenannten Horner, namentlich um Eggenburg auftretenden Schichten, dass, noch den Umstand in Betracht gezogen, dass diese Schichten thatsächlich eine so tiefe Stellung in der Reihenfolge der aufgeführten Meditarran-Ablagerungen einnehmen, meine Ansicht dahingeht, dass wir

---

Hier im II. Graben zeigen die Schichten des weissen Kalkes gerade entgegengesetztes Einfallen und kommen demnach die Ablagerungen, welche thatsächlich tiefer als letzterer sind, gerade in sein Hangendes.

3. Den Graben noch weiter aufwärts verfolgend, finden wir bräunlichen Thon vor, in dem ich ausser vielen gebrochenen Austernschalen die nachfolgenden Arten sammelte:

Buccinum Dujardini Desh
Pleurotoma Jouanneti Desm.
" sp.
Cerithium lignitarum Eichw.
" pictum Bast.
" " " var.
" Moravicum Hörn.
Turritella bicarinata Eichw.
Nerita picta Fér.

Diese Ablagerung stimmt mit den unter 9 besprochenen Schichten des I. Grabens überein.

4. In den obersten Theilen des Grabens endlich sehen wir grobes Conglomerat, Schotter sowie thonigen Sand, in welchen Ablagerungen ich indessen nichts fand

Ihrer Lagerung nach entsprechen diese Schichten jenen Ablagerungen, die ich mit Bezug auf den I. Graben unter 10 anführte. Mit dem Erreichen dieser Schichten kommen wir ebenfalls auf Quellen.

es bezüglich dieser austernreichen Ablagerung thatsächlich bereits mit den Schichten der ersten oder älteren Mediterran-Stufe zu thun haben.

Die hier aus dem I Graben bekannt gemachte Schichtenreihe lagert indessen sicher hangender, als die im Vorigen von Szabolcs geschilderte, zwischen der Ortschaft und der Grube entwickelte grobe Conglomerat- und Schotter-Ablagerung, und so kann ich demnach diese letztere als jünger wie die erste Mediterran-Stufe nicht betrachten.

Bei Pécsvárad ist unter der angeführten Austernbank die congerienführende Mediterran-Ablagerungen wahrzunehmen, die ich den schon im Vorigen erwähnten Gründen zufolge ebenfalls in die erste oder ältere Mediterran-Stufe stelle.

Bei Szabolcs folgt, wie ich erwähnte, unter den Schichten des besprochenen Grabens I. das gewisse grobe Szabolcser Conglomerat und der Schotter, und so ist klar ersichtlich, dass diese letztere Ablagerung eine eben solche Stellung einnimmt, wie die congerienführenden älteren Mediterran-Ablagerungen, mit denen ich demnach die Szabolcser grobe Conglomerat- und Schotter-Bildung in Parallele stelle.

Aus dem Gesagten erhellt aber zugleich, dass die in Rede stehende Szabolcser grobe Conglomerat- und Schotter-Bildung mit den um Mánfa und Budafa auftretenden älteren Mediterran-Ablagerungen nicht nur petrographisch grosse Aehnlichkeit zeigt, sondern dass diese Bildungen auch bezüglich des Alters mit einander übereinstimmen.

Werfen wir nach dem Gesagten einen kurzen Blick auf die, zu Pécsvárad wahrgenommenen Verhältnisse.

In Pécsvárad beobachten wir, indem wir die im westlichen Theile der Ortschaft zur Hauptkirche führende Gasse verfolgen, das Folgende:

1. Im oberen Theile der Gasse, noch etwas vor der Kirche, treffen wir Thon, der hier in der Gasse zu Tage tritt und aus dem ich die folgenden Arten sammelte:

Ancillaria glandiformis Lam.
Buccinum Dujardini Desh.
Fusus cfr. Puschi Andr.
Cerithium pictum Bast.
„ „ „ var.
„ cfr. Moravicum Hörn.
„ lignitarum Eichw.
Turritella turris Bast.
„ bicarinata Eichw.
Nerita picta Fér.
Corbula carinata Duj.

Lucina Dujardini Desh
Arca diluvii Lam.? (Bruchstück.)
„ sp. n.
Ostrea digitalina Dub.

2. Nur weniges weiter gegen die Kirche hin, finden wir eine, cc. 1° mächtige, von Ostrea crassissima Lam. und Ostrea gingensis Schl. sp. gebildete Austernbank.

3. Im Liegenden der Austernbank folgt knolliger, kalkreicher Sandstein, der selbst in Schotter übergeht; die Unterlage des letzteren aber bildet gelber Sand, der sich auch zu Sandstein verfestigt.

In diesem letzteren Sandstein fand ich die Steinkerne eines Mytilus, die, wie es scheint, von Mytilus Haidingeri Hörn. stammen.

4. Die Mächtigkeit der hier unter 3 abgehandelten Gruppe mag ungefähr 6—7° betragen; in ihrem Liegenden ist mit beiläufig 2° Mächtigkeit grau-grünlicher Thon mit rostfarbenen Flecken sichtbar, der weiter gegen sein Liegendes bräunlich wird. Versteinerungen sah ich darinnen nicht.

5. Unter obigem Thon, folgt schliesslich, unmittelbar unter der Kirche, weisser Kalk in massiger Form, der vollständig das Aussehen des gewöhnlichen Leithakalkes hat.

In diesem boobachtete ich ausser grösseren Pecten-Bruchstücken Bryozoen, sowie Conus-Steinkerne, aber Exemplare von besserer Erhaltung fand ich nicht.

6. Die eben erwähnte, gleichfalls nur in geringerer Mächtigkeit auftretende Kalkablagerung hinter uns lassend, treffen wir wieder Sandschichten, stellenweise indessen auch Sandstein.

Auf dem Gebiete dieser letzteren Schichten fand ich hier neben der Kirche herumliegend ein paar gelbliche Kalkblöcke vor, welche Steinkerne unserer mediterranen Congerien enthielten.

Diese Congerien observirte ich übrigens auch sowohl etwas nordöstlich, als auch südwestlich von hier in anstehendem Gestein, so dass ich nicht im Geringsten zweifle, dass wir bezüglich der hier unter 6 erwähnten Ablagerung thatsächlich das schon im Vorigen öfter erwähnte congerienführende Sediment der älteren Mediterran-Stufe vor uns haben.

Tiefere Tertiär-Schichten, als die letzterwähnten, zeigen sich bei Pécsvárad gleichfalls nicht, denn diese treten unmittelbar mit mesozoischen Ablagerungen in Berührung.

Vergleichen wir die hier von Pécsvárad beschriebene Sciehtenreihe mit jener, welche wir in den Szabolcser Gräben aufgeschlossen fanden.

Auf den ersten Blick fällt uns die Aehnlichkeit auf, die sich zwischen den Schichten von Pécsvárad und jenen aus den Gräben bei Szabolcs zeigt.

Die von Pecsvárad unter 1 bekanntgemachte Ablagerung stimmt betreffs ihrer Fauna, mit der 3. Gruppe des II. Grabens von Szabolcs überein und tritt so in Verbindung mit den unter 9 behandelten Schichten des I. Grabens.

In beiden Szabolcser Gräben lagert über diesen Schichten jene Ablagerung, deren Fauna mit jener der tiefer liegenden Gruppe verglichen, gleichfalls ihren eigenen, unverkennbaren Charakter hat.

Hier fallen vor Allem Rissoen, Buccinum costulatum, Corbula gibba und die seltenere Turritella subangulata in's Auge.

In der tieferen Gruppe hingegen treffen wir in Gesellschaft der Cerithien andere Arten des Geschlechtes Buccinum und Turritella, als: Buccinum Dujardini, Tur. bicarinata, Tur. turris.

Diess ist eine Erscheinung, die Beachtung verdient, da wir auch an anderen Punkten im Gebiete des Mecsek-Gebirges Schichten vorfinden, welche durch das überwiegende Vorhandensein von Buccinum costulatum und Corbula gibba charakterisirt sind; nebst diesen sind dann noch Chenopus pes pelacani Phil., Natica helicina Broc. etc. zu beobachten.

Ein solcher Punkt ist z. B Kékesd.

Doch fassen wir beispielsweise Hidas selbst in's Auge, welche Localität, Dank den Bemühungen des Herrn Professors Dr. Peters, eine unserer bestgekannten Mediterran-Örtlichkeiten ist, so sehen wir, dass auch dort im hangendsten Theile der jüngeren Mediterran-Ablagerungen, unmittelbar unter den sarmatischen Schichten, eine Gruppe auftritt, welche, wie diess aus Tabelle und Beschreibung der betreffenden Arbeit Dr. Peters's * hervorgeht und wovon ich mich auch persönlich überzeugte, durch Corbula gibba, Buccinum costulatum, Rissoa Lachesis etc., doch namentlich durch das reichliche Auftreten der beiden ersten Arten charakterisirt ist.

Trotzdem daher Hidas und Szabolcs bereits ziemlich weit von einander entfernt sind, zeigt sich doch die Corbula gibba und Buccinum costulatum führende Gruppe derart gelagert, dass sie an beiden Punkten die Schlussschichten der in die Mediterran-Stufe gehörigen Ablagerungen bildet.

Bei Pécsvárad folgt im Liegenden der unter 1 behandelten Ablagerung, wie wir wissen, die Ostrea crassissima Lam. und Ostrea gingensis Schl. führende Austernbank. (2. Gruppe.)

* Die Miocän-Localität Hidas. Sitzungsberichte d. k. k. Akad. der Wissenschaften. 44. Bd.

In den Szabolcser Gräben beobachteten wir, wie dies aus der Besprechung der Schichtenreihe des Grabens I. erhellt, eine diese Austernarten enthaltende Colonie (10. Gruppe) gleichfalls unter jenen Schichten, welche, wie ich zeigte, der ersten Gruppe des Profiles von Pécsvárad entsprechen.

Die Austernlagen besitzen daher in der Schichtenfolge von Pécsvárad und Szabolcs ein und dieselbe Stellung. Wir können daher mit Recht annehmen, dass die Aequivalente jener Mediterran-Ablagerungen, die bei Pécsvárad noch unter der dortigen 1 Gruppe folgen, bei Szabolcs im Liegenden der 9. Gruppe des Grabens I. zu suchen seien.

Bei Szabolcs folgt unter der 9. Gruppe des Grabens I. die 10. Gruppe, die durch ihre Austern, wie wir sahen, auch in paläontologischer Hinsicht mit der Pécsvárader austernreichen Ablagerungen in Parallele tritt.

Bei Pecsvárad folgen unter der erwähnten Austernbank bekanntlich auch noch andere Tertiär-Ablagerungen, namentlich die Congerienführende Bildung. Auch bei Szabolcs haben wir mit den in der 10. Gruppe zusammengefassten Schichten den Schluss der mediterranen Ablagerungen noch nicht erreicht, denn dort entwickeln sich im Liegenden der im Graben I. und II. aufgeschlossenen Ablagerungen, die anfänglich besprochenen, namentlich zwischen der Ortschaft Szabolcs und den Gruben aufgeschlossenen groben Conglomerat- und Schotter-Schichten.

All diesem nach kann man mit Recht voraussetzen, dass jene mächtige Conglomerat- und Schotter-Ablagerung, die zwischen der Ortschaft Szabolcs und den Gruben entwickelt ist, und mit ihrem überwiegenden Theile sicherlich eine tiefere Stellung besitzt, als die 10. Gruppe des Grabens I, und die nur in ihrer hangendsten Partie möglicherweise noch Schichten enthalten kann, welche vielleicht ein Aequivalent der angeführten 10. Gruppe darstellen, die auch bei Pécsvárad schon den tieferen Horizont einnehmenden, Congerien führenden Mediterran-Ablagerungen in dieser Gegend vertritt.

Dass all jene Mediterran-Schichten, die bei Pécsvárad und in dem I. und II. Szabolcser Graben über der durch Ostrea crassissima und Ostrea gingensis charakterisirten Ablagerung liegen, bereits der jüngeren Mediterran-Stufe angehören, darüber kann, ihren Petrefacten nach, kein Zweifel bestehen

Die im Liegenden dieser jüngeren Mediterran-Ablagerungen auftretende Ostrea crassissima Lam, Ostrea gingensis Schl. sp., Mytilus Haidingeri Hörn. hinwieder sind solche Arten, welche die diese führenden Schichten schon mit den in die erste oder ältere Mediterran-Stufe gehörenden sogenannten Horner Schichten in Parallele

bringen, namentlich aber mit den in der Umgebung von Eggenburg auftretenden Ablagerungen. Nachdem aber unsere Congerien führenden Mediterran-Schichten dort, wo die Schichten mit den eben erwähnten Petrefacten vertreten sind, sogar unter diesen lagern, doch mit ihnen in engem Zusammenhang stehen, so muss ich erstere gleichfalls schon der ersten Mediterran-Stufe zuzählen, umsomehr, als, wie wir wissen, unsere mit den Grunder Schichten in Parallele tretenden Ablagerungen zweifelsohne im Hangenden der Congerien führenden Mediterran-Schichten lagern.

2. Sarmatische Stufe.

Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe sind aus dem westlichen Theile der Umgebung Fünfkirchens nicht bekannt, und im westlichen Theile des Stadtgebietes kenne ich gleichfalls nur einen einzigen Punkt, wo hierher gehörende Ablagerungen zu Tage treten.

Dieser Punkt befindet sich etwas nordwestlich von dem in der Arpádgasse auftretenden Granit-Vorkommen, nahe dem Wege, der aus der Arpádgasse in das Klein-Skókó führt.

Daselbst fällt nämlich in einem kleinen Aufschluss weisser, lockerer Sandstein mit reichlichem Kalkbindemittel auf. Mit Säure berührt, zeigt er lebhaftes Brausen. Diese Bildung wird indess in einzelnen Partien auch zu Kalkstein mit mehr oder weniger Sandgehalt, und in diesen letzteren Varietäten kann man die Steinkerne oder Abdrücke kleiner Cardien und Gasteropoden beobachten. Auch Ervilien-artige Reste zeigen sich, die Anwesenheit des Cerithium pictum Bast. jedoch ist unzweifelhaft.

Der Kalk enthält wieder in einzelnen Partien innen hohle, kleine, runde Bildungen, die wahrscheinlich von Foraminiferen herstammen, wodurch er ein oolithisches Gepräge erhält; auch beobachtete ich Lithothamnien. Das ganze Vorkommen hat übrigens eine nur geringe Verbreitung.

In viel grösserem Maasse sehen wir die sarmatischen Schichten im östlichen und nordöstlichen Theile der Stadt zu Tage treten, wo zugleich ihre Gesteine in zahlreichen Steinbrüchen gebrochen werden. Solche sind z. B. die Járs-, Ivankovics-, Litke- und Zelms'schen Brüche, in denen allen der sarmatische Kalk gebrochen wird.

Hierher gehört ferner jener Kalkstein, der in dem Meszes-Thale und zunächst dem Cassian-Schachte gebrochen wird. Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe beginnen etwas westlich vom Tettye-Thale, in der Calvariengasse mit einem schmäleren Zuge, und stehen bei der Allerheiligenkirche schon in grösserer Verbreitung vor uns.

In dieser Linie umsäumen sie die Liasbildungen, da sie tiefer gelagert sind, als die Schichten des Lias. Indem sodann der sarmatische Kalk in das Ostgehänge des Tettye-Thales sich hinüberzieht, sehen wir seine Schichten hoch emporgehoben und verschiedenartig gebogen.

Auch an diesem Punkte bildet hauptsächlich weisser oder gelblicher Kalk die Ablagerungen der sarmatischen Stufe, denn nur untergeordnet beobachtete ich dünne, thonige Schichten zwischengelagert.

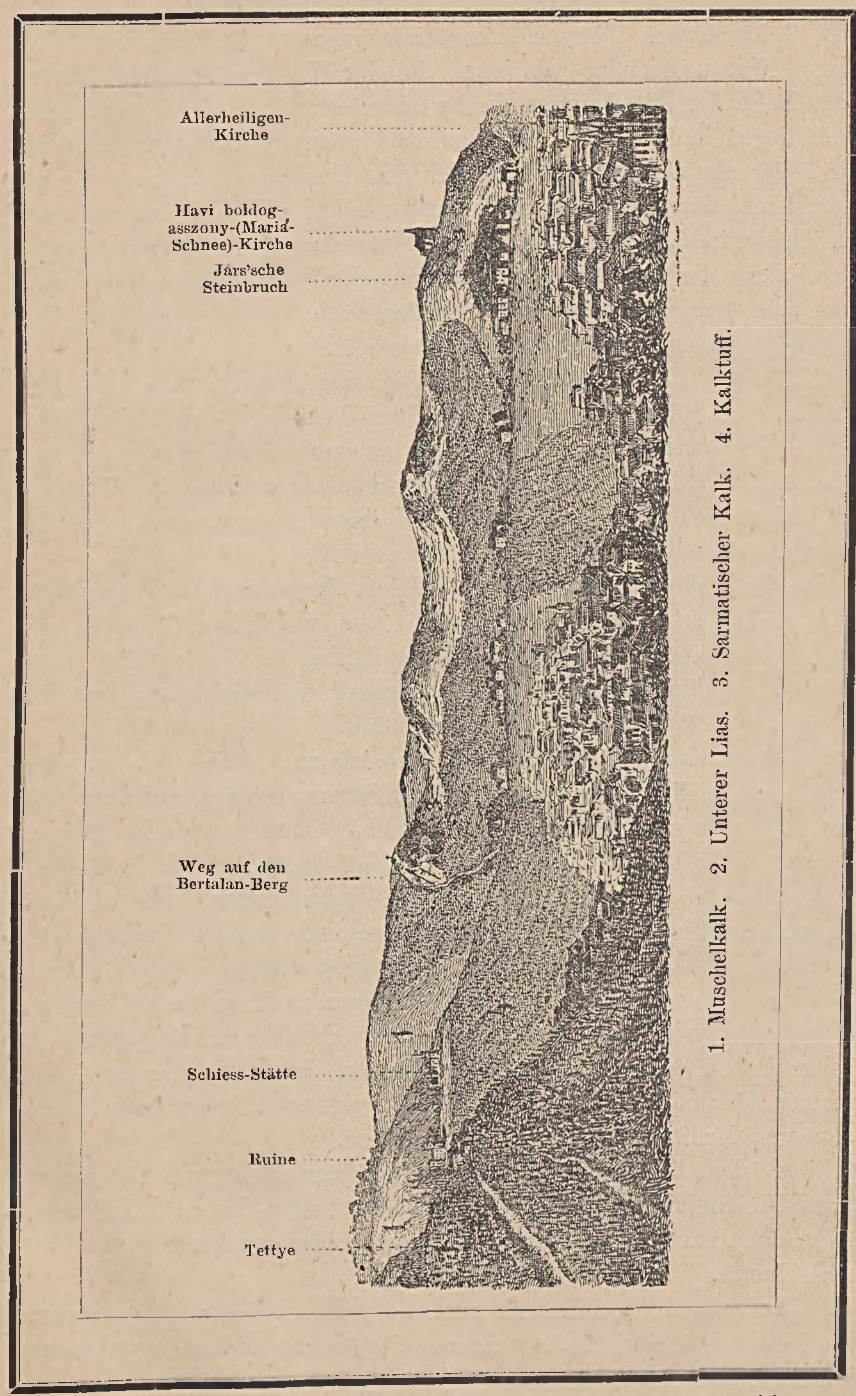
Der sarmatische Kalk zeigt an seinem nördlichen Ende, beim Kreuz, wo er mit dem Muschelkalk in Berührung tritt, seine Schichten mit steilem Einfallen. Ebendaselbst fallen seine Schichten mit beiläufig 80° nach Nord, als ob sie unter den Muschelkalk hineinziehen wollten.

Weiter südlich von hier, näher gegen die Havi-boldogasszony-(Maria-Schnee) Kirche hin, beobachtet man den Kalk mit südöstlichem Einfallen, und zwar mit 50—60°, während er sich unmittelbar bei der Havi-boldogasszony-Kirche in dicken Bänken mit südsüdwestlichem Einfallen (13^h), unter 30—35° geneigt zeigt.

Hier fallen daher seine Schichten gegen die Stadt zu. In dem unterhalb der Havi-boldogasszony-Kirche liegenden Járs'schen Steinbruche fallen die Schichten des sarmatischen Kalkes ebenfalls nach Südsüdwest, mit 25°, daher auch hier gegen die Stadt hin ein.

Aus dem Gesagten erhellt deutlich, dass man unmittelbar beim Muschelkalke die sarmatischen Kalkschichten am steilsten antrifft; diese zeigen sodann einen umso geringeren Einfallswinkel, je weiter man sich gegen Süden begibt.

Sehr schön ist zu sehen, welche Biegung jener Theil der sarmatischen Schichten erlitten hat, der im Ostgehänge des Tettye-Thales zwischen der Havi-boldogasszony-Kirche und dem Muschelkalke des Bertalan-Berges liegt, wenn wir diese Seite von jenem Liasfleck aus betrachten, der das Westgehänge des Tettye-Thales bildet. Diese Ansicht versinnlicht uns die folgende Zeichnung.



1. Muschelkalk. 2. Unterer Lias. 3. Sarmatischer Kalk. 4. Kalktuff.

Ferner ist zu bemerken, dass die sarmatischen Schichten im östlichen Gehänge des Tettye-Thales sich gegenwärtig in einem viel höheren Niveau befinden als jene, die im Westgehänge des Thales in der Nähe der Allerheiligen-Kirche auftreten; ja, die sarmatischen Gebilde liegen in der Gegend der Havi-boldogasszony-Kirche gegenwärtig sogar höher als der grösste Theil der unterliasischen Schichten, die im Westgehänge des Tettye-Thales auftreten. Auf diesen Letzteren aber kenne ich hier im Westgehänge des Tettye Thales keine sarmatischen Ablagerungen, denn die sarmatischen Schichten, die hier vertreten sind, umsäumen die Schichten des Lias, so dass sich letzterer aus den ihn umgebenden sarmatichen Schichten heraushebt.

All dieses zeigt deutlich, dass die sarmatischen Schichten nur in Folge einer Störung, d. i. nämlich einer Hebung in ihre jetzige hohe Lage bei der Havi-boldogasszony-Kirche gelangten, und die gegen den Muschelkalk des Bertalan-Berges hin zunehmende Steilheit im Einfallen der Schichten deutet zugleich darauf hin, dass die sarmatischen Schichten von dieser Seite her auch einen Druck erlitten.

Da die Ablagerungen der sarmatischen Stufe nur im Ostgehänge des Tettye-Thales hinaufgedrängt wurden, im westlichen Gehänge hingegen sie in einem viel tieferen Niveau blieben, so ist es klar, dass die Verwerfungslinie, längs derer die Hebung vor sich ging, mit der Richtung des Tettyethal-Laufes zusammenfällt.

Schon an dem betreffenden Orte wies ich nach, dass sich in dieser Gegend auch im Muschelkalk Spuren einer Störung zeigen, und betrachte ich es nicht als eine Erscheinung des Zufalls, dass gerade im Tettye-Thale eine der stärksten Quellen Fünfkirchens entspringt, d. i nämlich die Tettye selbst; denn ich glaube, es sei unbestreitbar, dass die bei derartigen Verwerfungen in den Schichten hervorgebrachten Sprünge sehr wohl geeignet sind, den unterirdischen Gewässern eines gewissen Gebietes die nöthigen Wege zu eröffnen, damit dieselben zu Tage treten können.

Im östlichen Gehänge des Tettye-Thales geschah die Emporhebung der sarmatischen Schichten in solchem Maasse, dass, wie dies aus dem im vorigen Abschnitte Gesagten erhellt, hier weiter unten auch die Sande der jüngeren Mediterran-Stufe zu Tage kamen.

Einer der besten Aufschlüsse in den sarmatischen Schichten ist der Járs'sche Steinbruch im Ostgehänge des Tettye-Thales. Hier sieht man von oben nach unten folgende Schichtenreihe entblösst:

a) Humus.

b) Weisser oder gelblicher, auch dünnere Schichtung zeigender, mürber Kalk. Derselbe ist in mehreren Richtungen zerklüftet und zeigt kleine, der Schale bereits beraubte Gasteropoden.

c) Weisser, dichter Kalk, der beiläufig 1° Mächtigkeit hat, ohne eine andere Schichtung zu zeigen.

Von Gasteropoden-, meist Cerithien-Gehäusen (darunter Cerith. Mediterraneum Desh.) herrührende Hohlräume lässt er in grosser Anzahl erkennen.

Conchiferen, u. zw. Cardien, sind zwar gleichfalls vertreten, doch seltener, und können sich, was Zahl betrifft, durchaus nicht mit den Gasteropoden messen, die ohne Zweifel die vorherrschenden sind.

d) Diese Gruppe, die eine Mächtigkeit von ca. 14—15′ hat, zeigt in ihrer Masse gleichfalls keine Schichtung. Hier haben wir es zum Theil ebenfalls mit dichtem, weissem Kalk zu thun, wie in der vorigen Gruppe, doch zum grösseren Theile ist es ein mürberer, unregelmässig zerklüfteter Kalkstein, der auch gelbe oder braungelbliche Flecken und Bänder zeigt.

In seiner Liegendpartie ist dieser Kalk dicht, wie jener der Gruppe *c*, in seinen untersten, d. i. den der sogleich zu erwähnenden Ablagerung benachbarten Partien jedoch verräth er schon etwas mergelige Beimengung.

e) Das Liegende der eben erwähnten Ablagerung bildet eine ca. 3″ starke, röthlichgraue Mergellage, die Muschelbruchstücke und kleine Gasteropoden in grosser Zahl enthält, freilich nicht in schönem Erhaltungszustand.

f) Die erwähnte Mergellage unterlagert ein ca. 10′ mächtiger, lichtgelblicher, von dunkleren braungelblichen Flecken und Adern durchzogener, mürberer Kalk.

Dieser Kalk führt in grosser Menge Cardium- und Mactra-Abdrücke, Gasteropoden hingegen scheinen hier seltener zu sein, so dass wir es hier in Bezug auf diese Ablagerung jedenfalls mit dem Hauptlager der Bivalven zu thun haben, ebenso, wie wir andererseits in der Gruppe *c* hauptsächlich Gasteropoden vertreten sahen.

Eine weitere Schichtung zeigt der Kalk gleichfalls nicht, doch ist er gleichzeitig in seiner Masse nicht zerklüftet. Hier beobachtete ich ausser wahrscheinlich von Mactra Podolica herrührenden Steinkernen das Cardium obsoletum Eichw., seltener hingegen Ervilia Podolica Eichw., Trochus pictus Eichw. etc.

Die Cardien der Gruppe *f* sind in der unter *d* angeführten Ablagerung ebenfalls zu beobachten, doch, wie es scheint, in letzterer seltener.

g Endlich zeigte sich bei Gelegenheit meiner Untersuchungen am oberen Ende des Steinbruches zu unterst weisser, sandiger Kalk, in dem ich aber ausser einzelnen kleinen, nicht deutlich ausnehmbaren, wahr-

scheinlich von Foraminiferen herrührenden Pünktchen nichts weiteres wahrnehmen konnte.

Die in diesem Durchschnitt aufgeschlossenen Schichten, in denen ich hie und da die bituminösen Mergel des Lias in gerolltem Zustande beobachtete, fallen mit beiläufig 25° nach Südsüdwest (14^h), daher gegen die Stadt Fünfkirchen zu.

In der Gegend der Havi-boldogasszony-Kirche kann man den sarmatischen Kalk noch an zahlreichen Punkten beobachten, und etwas südöstlich von der genannten Kirche, doch tiefer unten im Gehänge, zeigen seine Schichten in einem neu eröffneten Bruche unter 20° südsüdöstliches (11^h) Einfallen.

Nordöstlich der Augustins-Kirche ziehen sich die sarmatischen Kalke auf den zur Colonie führenden Weg herab, und werden dort in dem Ivánkovics'schen Steinbruche gebrochen.

Die Schichten fallen daselbst nach Ostsüdost ($7-8^h$) mit 15—20°.

Der gelbliche, feste Kalk enthält Foraminiferen, und die in ihm beobachteten, von Mactra Podolica Eichw., Cardium plicatum Eichw., Cardium obsoletum Eichw, sowie noch von anderen sarmatischen Petrefacten herstammenden Steinkerne oder Abdrücke bürgen dafür, dass wir es mit sarmatischen Ablagerungen zu thun haben.

Von hier ziehen sich die sarmatischen Kalke fast unmittelbar auf die Pécsvárader Landstrasse hinab, und bilden jenen Sattel, der im östlichen Theile der Stadt Fünfkirchen in gewisser Hinsicht eine Wasserscheide darstellt, wie ich dies schon anfänglich an der betreffenden Stelle erwähnte. Auch hier wird der sarmatische Kalk in mehreren Steinbrüchen gewonnen

So sieht man z. B. nur weniges oberhalb der Balokány-Quellen den Litke'schen Steinbruch, wo ich ausser Cardium- und Mactra-Steinkernen Abdrücke des Cerithium disjunctum Sov. mehrfach beobachtete.

Die Schichten des weissen oder gelblichen Kalksteines fallen hier nach Südsüdwest (14^h), ziehen daher ebenfalls unter die Stadt hin

Den äussersten Punkt des Zuges dieser sarmatischen Gesteine sehen wir schliesslich im Zelms'schen Steinbruche, dem Abdeckerhaus gegenüber, aufgeschlossen.

Ein Blick auf die beiliegende geologische Karte ist genügend, um uns davon zu überzeugen, dass die Schichten der sarmatischen Stufe zwischen der Havi-boldogasszony- (Mariaschnee-) Kirche und der Abdeckerwohnung sich wie ein Keil zwischen die Schichten der pontischen Stufe einschieben

Indem wir das Gebiet der Stadt verlassen und uns in nordöstlicher Richtung gegen die Colonie hin begeben, sehen wir die sarmatischen Schichten zwar in einzelnen kleineren Flecken vertreten, in grösserem Maasse indess zeigen sie sich nur um den Cassian-Schacht herum.

Dort tritt in der nächsten Nähe des Schachtes der gleichfalls gelbliche sarmatische Kalk zu Tage, der dann von da in das Meszes-Thal hinüber zu verfolgen ist. Gegenüber der Knappenmühle, sowie im Ostgehänge des Meszes-Thales, neben der Bahn, wird er in mehreren Steinbrüchen gebrochen.

Der erwähnten Mühle gegenüber ist der sarmatische Kalk sogar in mächtigen Bänken sichtbar und ist sein Einfallen vorherrschend ein nordnordöstliches ($1—1.5^h$), der Einfallswinkel aber zeigte sich in der Nähe des Kalkofens mit $40°$.

Im Kalke fand ich durch Steinkerne oder Abdrücke die folgenden Arten vertreten.

Cerithium pictum Bast.
„ disjunctum Sow.
„ nodoso-plicatum Hörn.
Trochus Poppelacki Part.
Mactra Podolica Eichw.
Tapes gregaria Part.
Cardium plicatum Eichw.
„ obsoletum Eichw.
Modiola Volhynica Eichw.

Stellenweise ist der sarmatische Kalk auch hier in foraminiferenreicheren Abarten zu sehen.

Gegenüber der hier besprochenen Localität, zwischen der Mündung des Káposztás- und Nagybányaer Thales, tritt der sarmatische Kalk ebenfalls auf, die Schichten sind zwar mehrfach gebogen, im Allgemeinen aber fallen sie nach $23^h—1^h$.

Der Kalk enthält an diesem Punkte auch dünnere, braungelbliche, foraminiferenreiche, mergelige Thon-Zwischenlagen. Uebrigens zeigt auch der lichtgelbliche Kalk selbst reichlicher Foraminiferen und sah ich ausser Steinkernen und Abdrücken von Cardien und Mactra das Cerithium pictum Bast. und Cerithium disjunctum Sow.

Dass die Ablagerungen der sarmatischen Stufe im östlichen Gehänge des Meszes-Thales gleichfalls nicht fehlen, zeigen schon meine vorigen Zeilen und gleich neben dem Wächterhaus sieht man den Kalk, längs der Eisenbahn, in einigen Steinbrüchen aufgeschlossen.

An letzterem Orte sehen wir in dem, dem Szabolcser Weg zunächst gelegenen Steinbruche festen gelblichen Kalk aufgeschlossen, dessen

tiefere Partien dickbänkig sind und ausser Foraminiferen Steinkerne und Abdrücke anderer Petrefacte in grösserer Menge enthalten. In dieser tieferen Partie sammelte ich die folgenden Arten:

Buccinum duplicatum Sow.
Cerithium pictum Bast.
„ disjunctum Sow,
Trochus Podolicus Dub
„ quadristriatus Dub.
Mactra.
Tapes gregaria Part.
Cardium plicatum Eichw.
„ obsoletum Eichw.

Die festen Kalkstein-Schichten zeigen gegen das Hangende zu auch dünne, mergelige Zwischenlagen.

Ich liess aus einer solchen grünlichgelben oder braungelblichen Mergel-Zwischenlage ein Stückchen ausschlämmen und unterschied im Schlammrückstand in grosser Menge Ostracoden, doch auch, obgleich selten, Foraminiferen.

Eine zweite derartige Zwischenlage, die etwas hangender liegt als die vorige und in grosser Menge zerdrückte Cardien zeigt, enthält hingegen in ihrem Schlämmrückstand Foraminiferen in grosser Anzahl.

Da indess all' diese letzterwähnten Schichten höher liegen als der dickbänkige, seinen organischen Resten nach der sarmatischen Stufe angehörige Kalk, so kann schon desshalb kein Zweifel bestehen, dass die übrigen, aus diesem Steinbruch aufgezählten Schichten gleichfalls noch zu den Ablagerungen der sarmatischen Stufe gehören.

Die Hangendschichten dieses Steinbruches lassen Spuren von Faltung erkennen und fallen die Schichten hier nach Südost (9^h), daher gegen den Szabolcser Weg zu.

Auf eben diesem Wege, im unmittelbaren Hangend der in obigem Steinbruch aufgeschlossenen sarmatischen Schichten, bemerkt man weisse bis gelbliche Mergel oder Kalkmergel, in denen sich insonderheit kleine Cardien in grosser Menge zeigen.

In diesem Gesteine tritt ferner mit Letzteren eine winzige Congeria auf, sowie ein kleiner Planorbis, Ostracoden etc. Diese kleine Congeria vermag ich von jenen Formen, die in der 4. Gruppe der Schichtenreihe des Szabolcser Grabens I. als Congeria af. triangularis figuriren, nicht zu unterscheiden und der hier im Meszes-Thal auftretende kleine Planorbis scheint mit dem in der erwähnten Gruppe auftretenden Planorbis ident zu sein.

Diese Umstände deuten darauf hin, dass die letztbesprochene, am SzabolcserWeg im Hangenden der sarmatischen Schichten auftretende, Congeria, Planorbis etc. führende Bildung in Beziehung tritt mit den Schichten der Gruppe 4 des öfter citirten Grabens I (S 219), demzufolge ich sie bereits den Ablagerungen der pontischen Stufe zuzähle, zu deren tiefsten Schichten sie gehört. Der sarmatische Kalk tritt auf dem Gebiete der Colonie indess nicht nur neben dem Cassian-Schacht auf, sondern wir finden denselben auch oben im Káposztás-Thale vertreten, jenseits des Schroll-Schachtes, neben dem in das Nagybányaer Thal führenden Wege, wo weissliche oder gelbliche, feste, Foraminiferen, führende Kalke den unteren Lias überlagernd zu Tage treten, in denen ich ausser Steinkernen oder Abdrücken von Cardien und Mactra das Cerithium pictum Bast. und Cerithium disjunctum Sow. beobachten konnte.

Der sarmatische Kalk fällt hier durch seine Lithothamnien-Führung auf.

An diesem Punkte wurden auf den sarmatischen Kalk Steinbrüche eröffnet und in dem am westlichsten gelegenen sieht man die Schichten, steil aufgerichtet (70°), nach Südsüdwest (13^h) einfallen.

Sein Hangendes bilden, wie wir dies später sehen werden, die Ablagerungen der pontischen Stufe.

Der sarmatische Kalk zieht sich aus dem Káposztás-Thal in das Nagybányaer Thal hinüber, ist aber dort nur in untergeordnetem Maasse sichtbar.

Auf der Halde des Schroll-Schachtes konnte ich den foraminiferenführenden Kalk der sarmatischen Stufe wahrnehmen, als sicheres Zeichen dafür, dass der Schacht diese Schichten in der Tiefe erreichte; auf der Halde des Cassian-Schachtes hingegen beobachtete ich in den herausgeworfenen Kalksteinstücken Trochus Podolicus Dub. und Cerithium pictum Bast., kein Zweifel daher, dass auch hier die sarmatischen Kalke angefahren wurden.

Resumiren wir das Gesagte, so sehen wir, dass um die Stadt Fünfkirchen herum die Schichten der sarmatischen Stufe örtlich selbst bedeutenden Störungen unterworfen waren und dass ferner die Ablagerungen der sarmatischen Stufe hier hauptsächlich Kalke bilden, denen wir mergelige Zwischenlagen, obwohl an mehreren Punkten, doch nur in untergeordnetem Maasse eingelagert sehen.

Weiter nordostwärts von Fünfkirchen ändert sich indessen die petrographische Beschaffenheit der sarmatischen Ablagerungen insoweit, indem dort Mergelschichten in grösserem Maasse aufzutreten begin-

nen, wie ich dies bei Besprechung des südöstlich von Szabolcs gelegenen Grabens I zeigte.

3. Pontische Stufe.

Wenn irgendwo, so erweist es sich sicher hier im Baranyaer Comitat als zweckmässig, für die sogenannten Congerien-Schichten eine Bezeichnung zu gebrauchen, die ihren Namen nicht von den in diesen Schichten, wenngleich örtlich massenweise auftretenden Congerien entlehnt.

Schon aus meinen früheren Zeilen ist ersichtlich, dass sich hier im Baranyaer Comitat Ablagerungen zeigen, welche stellenweise gleichfalls, sogar in grosser Menge, Congerien enthalten, so dass auch diese in gewissem Sinne als Congerien-Schichten bezeichnet werden können, nur dass diese letzteren der Mediterran-Stufe angehören.

Dieser Umstand zeigt sich übrigens auch an anderen Punkten der österr.-ung. Monarchie.

So wie es sich als zweckmässig erwies, die Benennung der einst sogenannten Cerithien-Schichten in „sarmatische“ umzuwandeln, ebenso wird es daher zweckmässig sein, auch die Bezeichnung der sogenannten Congerien Schichten gegen einen, das Auftreten dieser Muschel nicht im geringsten in Betracht ziehenden Namen zu vertauschen.

Ich halte daher meinerseits das Vorgehen Jener für vollkommen richtig, die, zur Bezeichnung unserer sogenannten Congerien-Stufe die Nothwendigkeit einer anderen Benennung fühlend, dieselbe gegenwärtig als „pontische Stufe“ citiren. *

---

* Es wurde der Name „pontisch“, wie schon Herr R. Hörnes richtig bemerkt (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1875 p. 642), von verschiedenen Autoren in verschiedenem Sinne gebraucht.

Herr Prof. F. v. Hochstetter bezeichnete bekanntlich als pontische Facies oder pontische Stufe gewisse congerienreiche Schichten des Erkene-Beckens in Thracien, von denen er bemerkte, dass dieselben dort an die Stelle der längs der Nord-Küste des Marmara Meeres auftretenden Ablagerungen der sarmatischen und über letzteren folgenden levantinischen Stufe zu treten scheinen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870 XX. Bd. p. 376, 381, 386).

In obigem Sinne wären somit in der pontischen Stufe des Erkene-Beckens Absätze mitvertreten, die dem Alter nach bereits der sarmatischen Stufe zufallen, ein Umstand, der, wie ich glaube, es nicht sehr empfehlen würde, gerade diesen Namen auf unsere Congerienschichten oder Congerien-Stufe zu übertragen.

Aus der kurzen Mittheilung Legeza's (Földtani Közl. VI. p. 44—52.), welche sich auf das von Herrn Barbot de Marny über die Geologie des Gouv. Kherson in russischer Sprache veröffentlichte Werk bezieht, ersehe ich aber, dass Herr Barbot

Südwestlich von Fünfkirchen zeigen sich die Ablagerungen der pontischen Stufe zuerst um die südlich von Kővágó-Szőllős, neben der Szigetvárer Landstrasse gelegene sogenannte Kaffeemühle herum, insofern ich daselbst neben dem nach Kővágó-Szőllős führenden Wege, an der Mündung des Grabens, weissen oder gelblichen, glimmerhältigen Sand beobachtete, den ich in die in Rede stehende Stufe zu stellen geneigt bin.

Der Sand zeigt auch in einzelnen Lagen schwächere Schotter-Bänder, indem er gleichzeitig gerollte Stücke des gröberen dyadischen Sandsteines in grösseren Exemplaren enthält.

Weiter nach Nordost sich begebend, trifft man diese Sandablagerung noch an einigen Punkten zu Tage tretend an. So z. B. in dem Graben, der nahe zu dem nach Pellérd führenden Wege liegt; in diesem findet sich gleichfalls weisser oder gelblicher, in einzelnen Partien sogar schwärzlicher Sand vor. Der Sand ist stellenweise auch mehr zusammenhaltend.

Glimmer kommt hier nur in geringerer Menge vor, doch fallen kleinere oder grössere, gerollte Quarz-Porphyr-Stücke etc. im Sande auf.

Gegen das obere Ende des Grabens hin zeigt sich hier auch ein Conglomerat, welches vorherrschend durch abgerollte Stücke des bituminösen, dunkeln, von weissen Kalkspathadern durchzogenen Muschelkalkes gebildet wird, welche durch ein sandig-kalkiges Bindemittel verbunden sind.

Dieses Conglomerat scheint eine tiefere Stellung einzunehmen als die obenerwähnte Sandbildung, welch' letztere ich, obwohl sie Petrefacte auch hier nicht enthielt, gleichfalls als der pontischen Stufe zugehörig betrachte; ob aber auch das erwähnte Conglomerat noch dahin gehört, diese Frage muss ich einstweilen noch offen lassen.

Als ich diesen Graben untersuchte, beobachtete ich in grösserer Menge menschliche Gebeine, die oben im Gehänge des Grabens aus dem Humusboden heraussteben.

---

de Marny bereits 1869 den Namen pontischer Kalk und pontische Stufe für einer Ablagerung gebraucht, die zufolge ihrer Fossilien der jüngere Steppenkalk ist, den wir wohl als ein Glied der Congerienschichten betrachten dürfen, und auf den H. v. Hochstetter seinerzeit gleichfalls hinwies.

Es mag aber dann kein Anstand obwalten, den Namen pontische Stufe auch für unsere sogenannten Congerienschichten oder Congerien-Stufe zu verwerthen, wie dies beispielweise Neumayr bereits 1875 (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 25 Bd. p. 417 und 429) und erst in jüngster Zeit wieder gethan hat (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissen. math.-nat. Cl. 40. Bd. p. 258—259), indem er hiezu auch die Geröllablagerungen rechnet, welche gleichfalls durch das Auftreten der Säugethierfauna des Mast. longirostris charakterisirt sind und als Belveder-Schotter geführt werden.

Anm. b. Druck.

Diese Knochen sind zerbrochen und in einer gewissen horizontalen Anordnung im Humus vertheilt, so dass sie jedenfalls schon durch die Mitwirkung des Wassers an ihren gegenwärtigen Ort gelangten, ihr ursprünglicher Lagerungsort blieb mir indess unbekannt.

An den bisher erwähnten Orten treten die Ablagerungen der pontischen Stufe nur in geringerem Maasse zu Tage, und nur bei Német-Ürögh sehen wir sie, auch hier durch Sand und Sandsteine repräsentirt, ansehnlicher auftreten.

Bei Német-Ürögh zeigen sie auch, u. zw. in grösserer Menge, Versteinerungen, jedoch der Schale beraubt, so dass man nur die von Eisenoxydhydrat braungelblich gefärbten Steinkerne findet.

Cardium Schmidti Hörn. ist hier sehr häufig; mit ihm zusammen tritt, doch gleichfalls nur in Steinkernen, ein Cardium sp. n. auf, welches sich im Baranyaer Comitat noch an zahlreichen anderen Punkten, doch immer gleichfalls nur in Steinkernen, zeigt. Dieses Cardium ist wahrscheinlich ident mit einer durch meinen Freund L. v. Roth zu Kurd (Com. Tolna) gesammelten Art, welche, da sie an letzterem Orte in schönen Exemplaren gesammelt wurde, durch ihn bekanntgemacht werden wird.

Cong. rhomboidea Hörn. zeigt sich bei Német-Ürögh in Gesellschaft der obgenannten Petrefacten ebenfalls.

Indem wir das Német-Ürögher Thal übersehreiten, sehen wir die Ablagerungen der pontischen Stufe in grösserer Entwicklung.

Im Südost-Gehänge des Makár-Berges unter dem Löss zu Tage tretend, ziehen sie unter die Stadt Fünfkirchen hin.

So findet man z. B. nur weniges nördlich vom Mauthhause am Westende der Stadt dieser Stufe angehörige Sand- und Sandstein-Schichten. Der gelbliche Sandstein hat ein kalkiges Bindemittel, denn, mit Säure berührt, braust er lebhaft.

An dem in's Csoronika-Thal führenden Wege trifft man wieder weissen oder grauen Sand, der gleichfalls nur den Ablagerungen der pontischen Stufe zugezählt werden kann.

Die Ablagerungen der pontischen Stufe erstrecken sich in nördlicher Richtung nur bis zu jenen Granit-Vorkommnissen, die zwischen dem Makár-Berg und dem bei dem Pulverthum auftretenden Muschelkalk-Fleck vertreten sind.

Beim Pulverthurm umsäumen sie den Muschelkalk, und bei der dortigen Bierbrauerei war bei Gelegenheit eines Baues der Sand gut aufgeschlossen sichtbar.

Von hier ziehen sie sich zum Granitzug der Arpád-Gasse hinauf, und weiter östlich bildet dieser letztere nach Norden hin die Grenze der pontischen Schichten.

Am westlichen Ende dieses Granitzuges befindet sich jener Punkt, wo die sarmatischen Schichten auch jenseits des Granitzuges sich in einem kleinen Flecken zeigen, und eben hier etwas weiter oben am Wege, doch gleichfalls nur in kleinem Auftreten, beobachtete ich auch, den triadischen Schichten aufgelagert, gelblichen oder graulichen, sogar weisslichen Sandstein mit Kalkbindemittel, in dem ich Petrefacte zwar nicht fand, den ich indess gleichfalls den Ablagerungen der pontischen Stufe zuzuzählen geneigt bin.

Ebenso kann man nur weniges westlich der Hauptkirche, wo ein Durchgang hinauf in die Petrezselyem-Gasse sich befindet, die pontischen Schichten als gelben Sand zu Tage treten sehen.

Weiter gegen Osten erstrecken sich die in Rede stehenden Gebilde bis zur Calvarien-Gasse, wo die zu Tage tretenden Partien der sarmatischen Schichten die Grenzlinie geben, die dann noch weiter gegen Osten nur weniges hinter jener Gasse hinzieht, die bei der Augustin-Kirche beginnend, zur Colonie hin führt.

Nachdem aber am nordöstlichen Ende dieser Gasse, wie ich zeigte, die Schichten der sarmatischen Stufe an die Oberfläche treten und gegen das Abdeckerhaus hin hinabziehen, so bezeichnen daher hier gegen Osten die sarmatischen Vorkommnisse die Grenze.

Am östlichen Ende der Stadt sieht man die Schichten der pontischen Stufe im Eisenbahn-Einschnitt ausgeschlossen.

Auch hier haben wir gelblichen, glimmerhältigen Sand, und gelblichen, gleichfalls glimmerführenden, sandigen Thon vor uns; in einzelnen Lagen bemerkte ich auch Sandstein-Stücke.

Petrefacte zeigten sich auch hier nicht, doch nur weniges nördlich stiess ich auf dem hinter der Zsolnay'schen Fabrik führenden Wege auf Melanopsis-Bruchstücke.

Die Ablagerungen der in Rede stehenden Stufe, deren nördliche Grenze ich in den vorigen Zeilen bezeichnete, ziehen sich in südlicher Richtung in jene Alluvial-Ebene hinab, die zu Füssen der Stadt Fünfkirchen sich ausbreitet, und da sie jenseits der genannten Ebene, d. i. bei den Ortschaften Üszök, Árpád, Kökény etc., abermals zu Tage treten, so haben wir keinen Grund zu zweifeln, dass sie auf der von alluvialen Ablagerungen überdeckten Ebene, unter den recenten Bildungen, ebenfalls vertreten seien.

Auf dem unmittelbaren Gebiete der Stadt Fünfkirchen kann man die in Rede stehenden Schichten nahe dem Alluvial-Gebiete, beim israelitischen Friedhof aufgeschlossen sehen, wo man weissen, doch auch rostfarbene Partien zeigenden Sand beobachtet, der stellenweise zu Sandstein wird.

In dieser Sandbildung fand ich den rostbraunen Steinkern einer Congeria triangularis Part., und in gleichem Zustande das Bruchstück eines grösseren, nicht näher bestimmbaren Cardium's.

Der Freundlichkeit meines geehrten Freundes, des Herrn A. Horváth, dem das königl. ungar. geologische Institut für das von ihm in der Gegend von Fünfkirchen gesammelte, dem Institut überlassene paläontologische Material zu Dank verpflichtet ist, verdanke ich ferner ein Exemplar des Cardium Schmidti Hörn., welches er mit Fischzähnen und anderen Knochen-Bruchstücken gleichfalls an dem in Rede stehenden Punkte fand.

Schliesslich will ich nur noch erwähnen, dass ich das aus dem im Hofe des städtischen Meierhofes abgeteuften Brunnen herausgeworfene Material betrachtend, das Bruchstück einer Congeria cfr. Partschi Czjz. fand.

Auf Grund dieser Daten kann es keinem Zweifel unterworfen sein, dass der weitaus grösste Theil der Stadt Fünfkirchen auf den Ablagerungen der pontischen Stufe liegt, denn nur der nordöstliche Theil der Stadt erhebt sich unmittelbar auf den Schichten der sarmatischen Stufe oder selbst auf denen des Lias.

Auf dem bisher vor Augen gehaltenen Gebiete haben wir es, die Ablagerungen der in Rede stehenden Stufe betreffend, soweit die mir bekannten Aufschlüsse zeigen, hauptsächlich mit Sand und Sandstein zu thun, Thon war nur in untergeordneterem Maasse bemerkbar.

Von den angeführten Petrefacten ist die Congeria rhomboidea Hörn. und Cardium Schmidti Hörn. an dem benachbarten, berühmten Fundort Árpád gleichfalls häufig, doch würde nach den neueren Funden des Herrn J. Kokán* auch die Cong. triangularis Part. in Árpád nicht fehlen, obgleich sie dort jedenfalls viel seltener ist, als Cong. rhomboidea Hörn. Demgemäss besteht zwischen den obige Arten führenden Sandablagerungen und den Schichten des Árpáder Fundortes in paläontologischer Beziehung Verwandtschaft.

Die Ablagerungen der pontischen Stufe erreichen indess, wie wir wissen, bei den im östlichen Theile der Stadt zu Tage tretenden sarmatischen Vorkommnissen nicht die Grenze ihrer Verbreitung, sondern, indem sie bei der Mauth die sarmatischen Schichten umgehen, ziehen sie sich einerseits auf das Gebiet der Colonie hinein, während wir sie

---

*) Földtani Közlöny, 3. Jahrgang S. 203. Gleichzeitig ist zu bemerken, dass die von H. Kokán auf Seite 203 angeführten, mit Cong. Czjzeki identificirten Exemplare nicht dieser Art angehören, sondern, wie dies später auch von ihm selbst wahrgenommen wurde, Exemplare der Dreissenomya intermedia Fuchs sind.

andererseits, nach Osten fortsetzend, gleich in der städtischen und der Caesar'schen Sandgrube aufgeschlossen finden.

Fassen wir zunächst diese letzteren Aufschlüsse ins Auge. Hier beobachtet man, unmittelbar neben der nach Pécsvárad führenden Strasse, in einem 8—10° hohen Aufschluss das Folgende:

1. Zu unterst lagert gröberer, weisser oder gelblicher Quarzsand, der auch dünne Limonit-Bänder zeigt.

2. Weiter aufwärts wird der Sand feiner, und enthält einige $^1/_2$ – 1' mächtige, sandige Mergellagen eingebettet.

In diesen höheren Schichten observirte ich Cardien und die Congeria triangularis Part.

In diesen Sandgruben fallen die Schichten nach Südost ($8{\cdot}5^h$), d. i. also gegen das Hügelland zu, und zwar sanft (mit cc. 5 – 10°).

Auf den eben beschriebenen pontischen Schichten lagert hier im Aufschluss grober Schotter, der aus Quarz, Quarz-Porphyr, rothem triadischem Sandstein, Lias-Sandstein etc., überhaupt aus gerollten, manchmal aber noch eckigen Stücken eines solchen Materials besteht, wie wir es aus dem nahegelegenen Mecsek-Gebirge schon kennen.

Die Begrenzungslinie dieser Schotterablagerung gegen die Schichten der pontischen Stufe hin zeigt im Aufschluss einen unregelmässigen Verlauf, da deutlich zu sehen ist, dass der Schotter in ausgehöhlten Vertiefungen der ehemaligen Oberfläche der Sandbildung abgesetzt wurde.

Dieser Schotter ist auch weiter nordwestlich von hier sichtbar, wenn man nämlich jenen Weg verfolgt, der aus dem Thale des St. Johannes-Brunnens in das Meszes-Thal hinüberführt

Nachdem diese Bildung an solchen Punkten vorkommt, dass die Wässer der Jetztzeit sie nicht absetzen konnten, andererseits aber diese Ablagerung auch in den in die Oberfläche der pontischen Schichten eingegrabenen Vertiefungen ihren Platz einnimmt, daher später als letztere abgelagert wurde, so kann es leicht sein, dass wir es diese betreffend schon mit einer diluvialen Bildung zu thun haben.

Wenden wir uns nun nach Norden, und ziehen wir jenen Theil der Ablagerungen der pontischen Stufe in Betracht, der jenseits der Pécsvárader Strasse liegt

Den von Fünfkirchen nach Szabolcs führenden Weg verfolgend, findet man nur weniges vor dem Thale des St Johannes Brunnens weissen, kalkreichen Sandstein, der aber auch in sandigen Kalk übergeht, ja ich beobachtete auch reineren Kalk oder Sand.

In diesem Gesteine zeigten sich auch Petrefacte, namentlich Gasteropoden, doch vorwaltend nur in Abdrücken.

Das gesammelte Material ist demnach kein glänzendes, doch liess es die Bestimmung der folgenden Arten zu:

Melanopsis Martiniana Fér
" impressa Krauss.
" (in den Formenkreis der Melanopsis Bouéi gehörende.)
Cardium sp.
Congeria (klein.)

Der Aufschluss ist hier durchaus nicht günstig, doch lenkt er durch obige kleine Fauna, in der die Gasteropoden die vorherrschenden sind, unsere Aufmerksamkeit auf sich, und ich zweifle nicht, dass wir es hier mit der Fortsetzung jener Schichten zu thun haben, die ich im Nachfolgenden aus dem Káposztás- und Nagybányaer-Thal bekannt machen werde.

Nahe zu den eben besprochenen Schichten, doch dort, wo der Weg, das Thal des St. Johannes-Brunnes übersetzend, tief eingeschnitten sich wieder erhebt, beobachtet man feinen, weissen oder gelblichen, glimmerhältigen Quarzsand, der auch zu feinem Sandstein wird und stellenweise auch grünlichen Thon enthält.

Diese Ablagerung gehört ihren Petrefacten nach gleichfalls zur pontischen Stufe.

Ihr Lagerungsverhälltniss gegenüber den oben erwähnten, Melanopsis führenden Schichten lässt sich durch unmittelbare Beobachtung nicht sicher feststellen, doch glaube ich, dass diese letztere Ablagerung ein etwas höheres Niveau bezeichnet, als die früher erwähnte Melanopsis Martiniana, Melan. impressa etc. enthaltende Bildung im Westgehänge des Thales.

Dies ist zugleich jener Punkt, wo der im frühren von derCaesar'schen Sandgrube erwähnte Schotter gleichfalls wahrnehmbar ist.

Die am Szabolcser Hohlweg aufgeschlossene pontische Sand- und Sandstein-Bildung setzt auch weiter nach Norden fort, und zieht sich über den Cassian-Schacht in die Colonie hinein, wo man z. B. nördlich des Andreas-Schachtes in einer Sandgrube gelblichen, feinen Quarzsand sieht, der auch hier gelbe, glimmerführende Sandstein-Schichten eingelagert enthält.

In die pontische Stufe stelle ich ferner jenen feinkörnigen, weissen Quarz-Sandstein mit reichlichem Kalkgehalt, der bei der Knappenmühle mit ebensolchem weissem Sande wechselt; der Eisenbahn zunächst beobachtete ich diesen weissen Sandstein mit cc 35° nach Nordwest (21^h) einfallend. Nicht weit vom Wetterschacht finden wir abermals in die pontische Stufe gehörige Ablagerungen.

Hier ist es ein weisser, etwas gröberer, öfters schotteriger Sand, der Bänke eines weissen, festen und sehr kalkreichen Sandsteines enthält.

Bisweilen zeigt der Sand den Sandstein in unregelmässig gestalteten Knauern eingelagert.

Die letzerwähnte Sand- und Sandstein-Bildung erinnert sehr an gewisse Ablagerungen, mit denen wir uns im Nachfolgenden bekannt machen werden, und die wir neben dem Schroll-Schacht, sowie im Nagybányaer Thal treffen, und welche, wie wir sehen werden, zweifelsohne der pontischen Stufe angehören.

Bezüglich der pontischen Ablagerungen beobachtet man den schönsten Aufschluss im Káposztás-Thale, und darum übergehe ich zur Besprechung der dort sich zeigenden Verhältnisse.

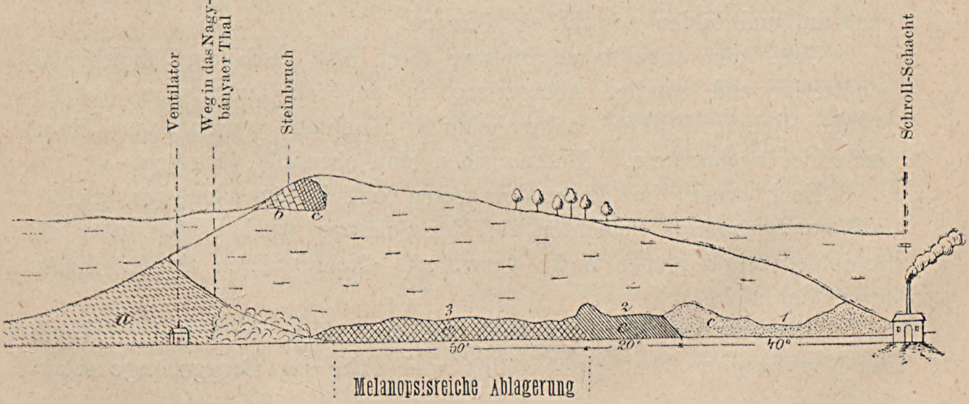
Indem wir das Káposztás-Thal aufwärts verfolgen, sehen wir noch etwas vor dem Schroll-Schacht, im Hofe eines kleinen Wirthshauses, feinen, gelblichen, glimmerführenden Quarzsand, der auch dünne Schotterlagen und Sandstein-Schichten zeigt.

In der nächsten Nähe des Wirthshauses, doch etwas weiter aufwärts im Thal, bei einem Hause, beobachtet man schon weissen Quarzsand, der Lagen eines gleichfalls weissen, öfter knollige Auswüchse zeigenden kalkreichen Sandsteines häufiger enthält.

Bisweilen bildet der Sandstein nur Knollen im Sand.

Dieser kalkreiche Sandstein beginnt manchmal sogar conglomeratisch zu werden, und es scheint, dass die in Rede stehende Ablagerung sich unter die im Hofe des benachbarten Wirthshauses beobachtete Bildung zieht

In der weiteren Verfolgung des Thales sind die Schichten auf geringere Entfernung hin verdeckt, bis man schliesslich, den Schroll-Schacht erreichend, längs der diesen Schacht mit dem Karl-(Káposztás)-Schachte verbindenden Gruben-Eisenbahn, den nachfolgenden Aufschluss sieht:



a) Unterer Lias. *b*) Sarmatische Schichten. *c*) Pontische Schichten.

1. Unmittelbar hinter dem Schroll-Schachte gewahrt man eine Schottergrube, in der sich weisser oder rothbräunlicher, grobkörniger Quarzsand mit Schotter-Einlagerungen zeigt.

Die schotterigen Partien enthalten auch schotterige, kalkreiche Knollen; auch der Sand verräth mit Säure berührt Kalkgehalt.

Diese Ablagerung ist in cc. 40° Breite aufgeschlossen.

2. Unter dieser Bildung lagern grobe, kalkreiche Quarz-Sandsteine, in denen man die gerollten Stücke eines gelblichen bis weisslichen, Foraminiferen führenden Kalksteines (sarmatischer Kalk) beobachten kann.

Diese Schichten führen auch Lithothamnien, die stellenweise so zunehmen, dass das Gestein sich zu völligen Lithothamnien-Kalken ausbildet, wie wir dieselben in der Mediterran-Stufe zu beobachten pflegen.

Als Zwischenlagen zeigen sich auch gelbliche, fein-schottrige bis sandige Schichten.

Die Schichten, welche Bänke von mehreren Zoll, selbst Fuss Mächtigkeit bilden, fallen in den hangenderen Partien nach Süden (12^h), mit 35—40°, gegen das Liegende hin aber stehen sie steiler (cc. 50°).

3. Unter der vorigen Ablagerung folgen dünnschichtige, knollig aussehende, weisse, kalkreiche Sandsteine, in denen M e l a n o p s i d e n, seltener C o n g e r i e n, in grosser Menge vorkommen. Stellenweise bilden sie selbst $\frac{1}{2}$—1' mächtige Melanopsis-reiche Bänke.

Mit den Melanopsiden zeigen sich Lithothamnien ebenfalls.

Weiter gegen das Liegende zu folgen gleichfalls weisse, dünnschichtige, kalkreiche Sandsteine, die zwischen ihren Schichten kalkreichen Quarzsand führen.

Letztere fallen schon dadurch in's Auge, dass die Schichtköpfe nicht ununterbrochene Tafeln zeigen, sondern wie Knollen in der Schichtungsrichtung herausstehen.

Die Melanopsis-reichen Schichten treten dem Gesagten zufolge zwischen der hier besprochenen weissen, kalkreichen Sandstein-Ablagerung auf und bilden mit ihr ein Ganzes.

Unter der angeführten Bildung folgt eine zerfallene, kalkreiche, schotterige und sandige Ablagerung, in der ich faustgrosse, gerollte Stücke dichten Kalkes (wahrscheinlich gleichfalls sarmatischer Kalk) auch hier beobachtete. Melanopsiden sind ebenfalls vertreten.

Noch weiter im Liegenden treten endlich dünnschichtige, gleichfalls sandig-kalkige Schichten auf, der Schotter wird gröber, aber die Schichten sind immer mehr verwittert. Melanopsiden fehlen indess auch hier nicht

Hier befinden wir uns zugleich auf jenem Wege, der von der Colonie ins Nagybányaer Thal hinüberführt und oben im Berggehänge sehen

wir Steinbrüche, deren ich schon bei Besprechung der sarmatischen Schichten gedachte, und auf die ich sogleich zurückkomme.

Vorher will ich nur noch bemerken, dass man, den Weg weiter gegen den Karl-Schacht hin verfolgend, nach einer kleinen Unterbrechung, da dort Gesteinsschutt liegt, die Schichten des unteren Lias erreicht, die neben dem Ventilator mit cc. 40° nach Südsüdost (10·5^h) einfallen.

Zu den oberwähnten Steinbrüchen zurückkehrend, sieht man gleich im ersten den lichtgelblichen, festen sarmatischen Kalk im Liegenden, der hier mit cc. 70° nach Südsüdwest (13^h) einfällt, und gegen das Hangende zu reichlich Lithothamnien führt, so dass er auch vollständigen Lithothamnien-Kalk bildet.

Hier haben wir es mit jenem Kalke zu thun, der dann auch in den benachbarten Steinbrüchen zu sehen ist, und der jene Arten enthielt, die ich auf Seite 237 erwähnte.

Hier im ersten Steinbruche folgt auf den angeführten Kalk in concordanter Lagerung direct dünnschichtiger, feinkörniger, weisser, sandiger Kalk, der in einzelnen Lagen indess Lithothamnien gleichfalls zahlreich enthält, sowie er auch an einzelnen Stellen durch Aufnahme gröberer Quarzkörner conglomeratisch wird.

Gegen das Hangende zu nimmt der Sand- und Schotter-Gehalt dieser dünnschichtigen Ablagerung immer mehr zu, und fallen die Schichten auch hier mit cc. 70—75° nach Süd (12^h). Melanopsiden zeigen sich hier gleichzeitig reichlich, Congerien sind, obwohl seltener, gleichfalls vertreten.

Nachdem ich nicht zweifeln kann, dass die hier zuletzt aufgeführten Schichten in die pontische Stufe gehören, andererseits ich aber zwischen den Hangend- und Liegend-Partien der im erwähnten Steinbruche aufgeschlossenen Schichten, die Einfalls-Verhältnisse in Betracht gezogen, irgend welche auffallendere Abweichung nicht beobachten konnte, so treten hier die Ablagerungen der sarmatischen und pontischen Stufe so enge in Verbindung, dass zwischen der Ablagerung der Schichten der sarmatischen und pontischen Stufe hier keine Lücke zu bemerken ist, und ich muss daher annehmen, dass die im Hangenden des Steinbruches aufgeschlossenen pontischen Absätze zu den tiefsten der bei Fünfkirchen auftretenden Gliedern dieser Stufe gehören, dass nämlich dieselben unmittelbar nach den sarmatischen Ablagerungen abgesetzt wurden.

Die tieferen Partien der hier besprochenen, neben dem Schroll-Schachte aufgeschlossenen Schichtenfolge, welche die dritte Gruppe des vorgeführten Durchschnittes bilden, und in welche Gruppe die Schichten in der hangenderen Partie des ersten Steinbruches im Berggehänge gleich-

falls gehören, führen, wie ich erwähnte, Melanopsiden reichlich, auch Congerien sind, obwohl seltener als Melanopsiden, vertreten.

Der Erhaltungszustand der Petrefacte ist gleichfalls kein gewöhnlicher, indem ihre Schale in Kalkspath umgewandelt wurde.

Die Gestalt der auftretenden Congeria ist klein, und besitzt den äusseren Habitus der Exemplare der von mir als Congeria aff. triangularis aufgeführten Art, so dass ich sie mit dieser letzteren identificire, obgleich sie hier etwas, wenn auch nur weniges, grösser wird.

In viel grösserer Menge sind die Melanopsiden vertreten.

Die grossen Formen der Melanopsis Martiniana Fér. zeigen sich, besonders in manchen Lagen, massenhaft, desgleichen die Melanopsis Bouéi Fér., die in verschiedenen Varietäten auftritt.

Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass die hier besprochenen Melanopsis-reichen Schichten der pontischen Stufe angehören.

Jedenfalls machen jene, an Lithothamnien reichen Schichten, die man hier beobachtet, einen eigenthümlichen Eindruck und die viel mehr an Mediterran-Ablagerungen erinnern, als an der pontischen Stufe zugehörige Schichten; nachdem ich aber im besprochenen Durchschnitte solchen Lithothamnien-Kalk sogar noch über den die Melanopsis Martiniana führenden Schichten gelagert beobachtete, so ist kein Zweifel, dass dieser Lithothamnien-Kalk zu den Ablagerungen der pontischen Stufe gehört, wohin die Lithothamnien durch Einwaschung gelangen konnten.

Im Hangenden der Melanopsis-reichen Schichten folgen, wie wir sahen, auch noch andere Ablagerungen, welche ich, obgleich ich in ihnen Petrefacte nicht finden konnte, ebenfalls noch als pontische Ablagerungen betrachte; und wenn wir auf das Gesagte zurückblicken, so wissen wir, dass wir im Káposztás Thal, neben dem kleinen Wirthshaus, überdiess Ablagerungen antrafen, die noch hangendere Schichten zu vertreten scheinen, als die Bildung im Aufschluss neben dem Schroll-Schacht.

Die Melanopsis-reichen Schichten des neben dem Schroll-Schacht gelegenen Aufschlusses stellen dem Gesagten zufolge ein tieferes Glied der auf dem Gebiete der Colonie vertretenen pontischen Ablagerungen dar, welches unmittelbar auf die Schichten der sarmatischen Stufe folgt.

Dass ich ferner jene, ebenfalls Melanopsis führenden Schichten, die ich vom Westgehänge des St. Johannesbrunnen-Thales auf Seite 243—244 bekannt machte, mit den Melanopsis-reichen Schichten des Káposztás-Thales in Verbindung bringe, erwähnte ich bereits.

Die beim Schroll-Schachte aufgeschlossenen, Melanopsis führenden Schichten sind demnach nicht nur auf das Gebiet der Colonie beschränkt, sondern wir finden sie auch in jenem Gehänge vertreten, das sich zwischen dem von Fünfkirchen zur Colonie führenden Wege und dem Muschelkalke des südöstlichen Ausläufers des St. Bertalan-Berges erstreckt.

Auch hier beobachtet man groben, sehr kalkreichen Sand, sowie grobe, gleichfalls kalkreiche, weisse bis gelbliche Sandsteine, wie diess z. B. nahe beim Eselsbrunnen zu sehen ist.

In den Sandsteinen sind die Quarzkörner öfter selbst grösser als Linsen, so dass sich schliesslich conglomeratische Varietäten ausbilden.

Lithothamnien enthalten die Sandsteine auch hier und südwestlich vom Eselsbrunnen beobachtete ich in einem neueröffneten Steinbruche, in dem Lithothamnien führenden, conglomeratischen Sandstein eine kleine Congeria, sowie die Melanopsis Bouéi Fér.

Ich zweifle nicht, dass wir es auch hier mit jenen Schichten zu thun haben, die im Káposztás-Thale die tiefere Partie der pontischen Ablagerungen darstellen.

Die in Rede stehenden Schichten verrathen übrigens in den, vom Eselsbrunnen etwas östlich liegenden Weingärten ihre Anwesenheit gleichfalls, indem ich auch dort kalkreiche, zum Theil selbst conglomeratische Sandsteine antraf, in denen ich ausser einzelnen, in den Formenkreis der Melanopsis Bouéi Fér. gehörigen Abdrücken auch die Melanopsis Martiniana Fér. selbst fand.

Es kann daher kein Zweifel bestehen, dass wir es hier thatsächlich mit Ablagerungen zu thun haben, die den tieferen Partien jener Schichten entsprechen, die im Káposztás-Thale, beim Schroll-Schacht aufgeschlossen sind.

An dem letzterwähnten Punkte, d. i. in den Weingärten östlich vom Eselsbrunnen, sind indess auch noch mächtige Bänke eines gelblichen, festen Kalksteines sichtbar, die nach Südost (10^h) einfallen, in denen ich aber zu meinem Bedauern nichts finden konnte. Am ehesten bin ich geneigt, dieses, überhaupt nur geringe Vorkommen als sarmatischen Kalk zu betrachten, umsomehr, als in geringer Entfernung von hier auch die Schichten der Mediterran-Stufe ihre Gegenwart verrathen.

In jenem Gehänge, das zwischen dem zur Colonie führenden Wege und dem südöstlichen Ende des Muschelkalkes liegt und von dem ich eben im Vorigen sprach, findet man aber ausser den erwähnten Ablagerungen der pontischen Stufe, ganz oben im Gehänge, schon in der nächsten Nähe des Muschelkalkes, noch eine Ablagerung, welche sich schon petrographisch, doch in erster Linie palaeontologisch von den in

den tieferen Partien des diesseitigen Gehänges vertretenen pontischen Schichten unterscheidet.

Auf jenem Wege nämlich, der aus dem Tettye-Thal längs dem südöstlichen Rande des Muschelkalkes zu den Steinbrüchen am südöstlichen Ausläufer des St. Bertalan-Berges führt, bemerkt man gelblichen oder röthlichen Sand mit Sandstein-Zwischenlagen. Auch kann man dünne, durch Eisenoxydhydrat verbundene, rostfärbige Sandsteinschichten sehen.

In dieser Ablagerung fand ich auch Petrefacte, freilich in sehr schlechtem, zerquetschtem Zustande.

Die Congerien sind gross, doch besitze ich zu meinem Bedauern keine guten Exemplare, halte indessen dafür, dass wir es eher mit der Cong. triangularis, als mit der Cong. rhomboidea zu thun haben. Die Cardien-Bruchstücke gehören gleichfalls grossen Arten an.

Cardium Arpadense gestattete eine ziemlich sichere Bestimmung.

Schon diese Daten zeigen, dass wir hier die pontischen Schichten wieder in solcher Form vor uns haben, wie wir dieselben schon von mehreren Punkten auf dem Gebiete der Stadt Fünfkirchen kennen und als deren Typus Árpád dienen kann.

Doch unterscheiden sich die letzterwähnten Schichten wesentlich von jenen Ablagerungen, die weiter unten im Gehänge sichtbar waren und als deren Typus die Melanopsis-reichen Schichten dienen können, die im Káposztás-Thale im Profil beim Schroll-Schacht aufgeschlossen sind.

Die Sandbildung mit Congeria triangularis Part. stellt hier an Fusse des Muschelkalkes ein isolirtes Vorkommen dar, da die mit ihr übereinstimmenden Ablagerungen um Fünfkirchen viel tiefer situirt sind, und sie von letzteren durch jene Schichten der sarmatischen Stufe getrennt wird, die im nordöstlichen Theile der Stadt Fünfkirchen, sowie neben der nach Szabolcs führenden Strasse, bei dem aufgelassenen Ziegelschlage, zu Tage treten.

Diese Sandbildung gelangte wahrscheinlich bei der Gelegenheit in ihre hohe Lage, als die sarmatischen Schichten im Ostgehänge des Tettye-Thales gehoben wurden, und so kann man folgern, dass die im Ostgehänge des Tettye-Thales sich zeigende Hebung nach Ablagerung der pontischen Schichten vor sich ging; hiemit steht der Umstand in Uebereinstimmung, dass die pontischen Schichten in den Caesar'schen Sandgruben vom Gebirge weg, gegen das Hügelland hin einfallen.

Ich komme nun auf jene Ablagerungen zurück, die ich beim Schroll-Schachte beobachtete.

Diese Schichten ziehen sich von hier auch in das benachbarte Nagybányaer Thal hinüber, wo ich braungelblichen, ziemlich groben Sand beobachtete, der dem Kalkbindemittel zufolge in unregelmässigen Knauern oder Bänken zu conglomeratischem Sandsteine wird.

In diesen Sandstein-Knauern beobachtete ich auch Abdrücke von Versteinerungen, wie:

Congeria aff. triangularis Part. (ebenfalls jene kleine Form, die sich auch im Káposztás Thale zeigte).

Melanopsis Martiniana Fér.

„ impressa Kr. (sowie Uebergangsformen zwischen den beiden letzteren).

In den Formenkreis der Melanopsis Bouéi Fér. gehörende Melanopsiden fehlen auch hier nicht.

Als Fremde treten hier noch auf:

Cerithium disjunctum Sow.

„ rubiginosum Eichw., die aus den sarmatischen Ablagerungen in diese Schichten eingewaschen wurden.

Gegen das Hangende zu wird diese Bildung feiner, der Sandstein überwiegt den Sand, und seine Farbe wird gelblich bis schmutzig-weiss.

Hier kann gleichfalls kein Zweifel sein, dass wir es mit den Schichten der pontischen Stufe zu thun haben, und es entsprechen diese Schichten der tieferen Partie jener Schichten, welche im Profile beim Schroll-Schacht vertreten sind.

Die Aufschlüsse sind hier nicht so günstig, wie im benachbarten Káposztás-Thale, doch ist so viel sicher, dass weiter gegen das Liegende zu der sarmatische Kalk seine Gegenwart verräth, sowie dass man noch weiter gegen den Lias hin, die jüngeren Mediterran-Schichten antrifft.

Es erhellt daher soviel, dass, wenn man von jenem Steinbruche aus, in dem die weiter oben geschilderten pontischen Schichten aufgeschlossen sind, nach Nordwesten sich begibt, man immer mehr in die Liegend-Schichten gelangt.

Anders stellen sich die Verhältnisse dar, wenn man den von dem erwähnten Steinbruche auf die Mánfaer Landstrasse hinaufführenden Fahrweg verfolgt, also in südöstlicher Richtung vorgeht.

Da trifft man denn etwas über den Steinbruch hinaus, und, da dieser Weg im Gehänge sich hinaufschlängelt, höher oben, weissen Kalkstein, in dem sich kleine Cardien zeigen, die freilich schon der Schale beraubt und gewöhnlich sehr flachgedruckt sind.

Ausser Cardien und Ostracoden kommt auch hier eine kleine Congeria und ein Planorbis vor, wie ich diese aus der 4.



Gruppe der auf Seite 219, erwähnten Schichtenreihe des Szabolcser Grabens I. gleichfalls schon kenne, demzufolge zwischen der 4. Gruppe des Szabolcser Grabens I. und der besprochenen Cardien-führenden Ablagerung des Nagybányaer Thales ein Zusammenhang besteht.

Nachdem ich aber die Schichten der erwähnten 4. Gruppe bereits den pontischen Ablagerungen zuzählte, so kann ich die aus dem Nagybányaer Thale hier angeführten Kalke gleichfalls nur als Ablagerungen der pontischen Stufe betrachten. Das Lagerungsverhältniss dieser Cardium, Congeria, Planorbis etc. führenden Kalke ist hier im Nagybányaer Thale auf eine jeden Zweifel ausschliessende Weise zwar nicht zu beobachten, doch muss ich der oben gezeigten Aufeinanderfolge der einzelnen Ablagerungen zufolge voraussetzen, dass diese weissen Kalke noch über den im Steinbruche aufgeschlossenen Melanopsis-führenden Schichten lagern. Die in den vorigen Zeilen erwähnten Melanopsis-führenden Schichten sind als solche weder in der Schichtenfolge des Szabolcser Grabens I, noch in jener des Grabens II. zu beobachten, hingegen finden wir, wenn wir aus dem Nagybányaer Thale nach Westen gehen, die Melanopsis-reichen Schichten bekanntlich dort zwar vertreten, aber die kleine Cardien, Planorbis etc. enthaltende Bildung beobachtete ich an letzterem Punkte in solcher Gestalt bis jetzt wenigstens nicht.

All'diesem nach muss ich zu dem Schluss kommen, dass die beim Schroll-Schachte, sowie an anderen Punkten der Colonie beobachteten Melanopsis-reichen Schichten (Melanopsis Martiniana Fér., Melanopsis impressa Kr., Mel. Bouéi Fér. etc.) deren Auflagerung auf den Kalken der sarmatischen Stufe nahe beim Schroll-Schacht, wie dies unser Durchschnitt zeigt, deutlich zu sehen ist, nur eine locale Ausbildung der Ablagerungen der pontischen Stufe repräsentiren, mit welchem Typus diese Schichten im benachbarten Nagybányaer Thale zwar noch anzutreffen sind, doch noch weiter östlich in solcher Gestalt nicht mehr zu beobachten sind.

Weiter im Osten, in den Szabolcser Gräben, findet man nämlich jene Ablagerungen als tiefstes Glied der pontischen Stufe, die in der Schichtenfolge dieser Gräben durch die kleine Cong. aff. triangularis, Cong. Partschi, kleine Cardien, durch winzige Planorbis und andere kleine Gasteropoden und Ostracoden charakterisirt sind, und deren Spuren nach Westen in das Nagybányaer Thal hinüber zu verfolgen sind, wo sie noch mit den Melanopsis-reichen Schichten zusammen auftreten.

Dem Gesagten nach kann ich aber nicht zweifeln, dass die Aequivalente der auf dem Gebiete der Colonie vertretenen Melanopsis-reichen

Ablagerungen weiter nach Osten hin in jenen Schichten zu suchen sind, die, in den Szabolcser Gräben gleichfalls mit den Schichten der sarmatischen Stufe in Berührung tretend, durch die oben citirte Fauna ausgezeichnet sind.

Die pontischen Schichten, welche im Profile beim Schroll-Schacht sowie in den citirten Szabolcser Gräben aufgeschlossen sind, unterscheiden sich petographisch und grösstentheils auch paläontologisch von einander, indem nur jene Form den tieferen Ablagerungen beider Localitäten gemeinschaftlich zu sein scheint, welche ich vor der Hand als Cong. aff. triangularis citirte.

Aus den Szabolcser Gräben zählte ich noch zwei Congerien auf nämlich die Cong. Partschi Czjz, und Cong. Czjzeki Hörn., die ich von dem Gebiete der Colonie überhaupt nicht kenne.

Doch fand ich die Congeria Czjzeki in dem Szabolcser Graben I. gleichfalls nur in jenem Mergel, der unmittelbar unter dem hier die 1. Gruppe bildenden, grauen oder gelblichen Sand lagert, und unter gleichen Umständen beobachtete ich diese Art auch in dem benachbarten Graben II.

Die Cong. Czjzeki Hörn. scheint auf dem von mir gekannten Gebiete des Baranyaer Comitates überhaupt keine grössere Verbreitung zu besitzen, und ich glaube, dass es den natürlichen Verhältnissen am meisten entspricht, wenn ich die in den mehrfach citirten Szabolcser Gräben vertretenen pontischen Ablagerungen derart in zwei Theile abtheile, dass ich den Cong. Czjzeki Hörn. führenden Mergel, der in der Schichtenfolge auf Seite 218 unter 2 angeführt ist, noch zu den dort vertretenen tieferen pontischen Ablagerungen zähle.

Demnach theile ich die im Szabolcser Graben I. ausgeschlossenen pontischen Ablagerungen in zwei Abtheilungen:

1. In die obere Abtheilung stelle ich jene Sandablagerung, die in der Schichtenfolge auf Seite 218 unter 1 vorkommt.

Petrefacte fand ich hier in dieser Ablagerung nicht, doch glaube ich nicht zu irren, dass diese Sandbildung jenen Ablagerungen entspricht, in denen in nächster Nähe Fünfkirchens die Árpáder Petrefacte heimisch sind.

2. Der unteren Abtheilung zähle ich hingegen all'jene Schichten zu, die ich auf Seite 218—219 unter 2, 3 und 4 aufführte, und die mit den sarmatischen Schichten in unmittelbare Berührung treten.

In der obersten Partie dieser unteren Abtheilung kommt die Congeria Czjzeki Hörn in Geselschaft von Cardien und Ostracoden häufig vor. In den liegenderen Schichten hingegen treten Cong.

Partschi Czjz., Cong. aff. triangularis (klein), kleine Cardien, kleine Planorbis, Ostracorden etc. auf.

In dieser unteren Abtheilung fand ich ferner im Szaboleser Graben II., wie wir es wissen, auch jene kleine Congeria, die villeicht auf die Congeria Banatica R. Hörn. wird zurückgeführt werden können.

Die Gesteine der unterschiedenen unteren Abtheilung weichen schon petrographisch von jenen der oberen Abtheilung ab, indem man in der unteren Abtheilung gelbliche Mergel, weissen bis gelblichen Kalksandstein und Kalk findet, wohingegen in der oberen Abtheilung der graue bis gelbliche Sand, örtlich mit Eisenoxydhydrat-reichen Partien, auftritt.

Schon aus dem Gesagten ist zu ersehen, dass die Ablagerungen der pontischen Stufe in der Gegend von Fünfkirchen in verschiedener Ausbildung zu beobachten sind, was sowohl in petrographischer, doch in noch erhöhtem Maasse in paläontologischer Hinsicht giltig ist, und so ergibt sich naturgemäss die Frage, in welchem Verhältniss die einzelnen, in den vorigen Zeilen geschilderten pontischen Ablagerungen zu den zwei Abtheilungen des Szaboleser Grabens I. stehen.

Bevor ich mich in die Erörterung dieser Frage einlasse, muss ich noch kurz auf einige Punkte verweisen, besonders, da ich in der in die obere Abtheilung gestellten Sandbildung im Szaboleser Graben keine Petrefacte fand, daher mich auf ihren paläontologischen Typus direct nicht berufen könnte.

Wenn wir uns nach Nordost wenden, finden wir noch an mehreren Punkten Ablagerungen vor, die schon petrographisch an jene Schichten gemahnen, die in der unteren Abtheilung der pontischen Ablagerungen der Szaboleser Gräben vertreten sind.

So fand ich z. B. südöstlich von Hosszúhetény, bei der sog. „Chocolade“-Bierbrauerei an der nach Pécsvárad führenden Landstrasse, gelblichweissen Mergel vor, in dem ich die Congeria Partschi Czjz. auffand; diese Art aber ist, wie wir wissen, in der unteren Abtheilung der pontischen Ablagerungen des Szaboleser Grabens I. und II heimisch.

Diese Mergel lassen sich dann von hier weiter gegen Pécsvárad zu verfolgen, wo ich sie ebenfalls auf der Landstrasse beobachtete, da wo letztere sich gegen die Mühlen hinabzieht.

An diesem Punkte fand ich zwar die Cong. Partschi selbst nicht, doch sah ich hier Cardien-Bruchstücke, die ich aus der unteren Abtheilung der pontischen Ablagerungen der mehrfach genannten Szaboleser Gräben, und zwar aus der hangederen Partie der unteren Abtheilung, gleichfalls besitze.

Hier bei Pécsvárad sehen wir im Hangenden dieses Mergels auch Sand, auf welchen an einem Punkte eine grössere Sandgrube betrieben wird. In Letzterer ist Sand von gröberem Korn, stellenweise auch schotterig, aufgeschlossen.

Der Sand zeigt rostbraune Schichtchen, und Flecken von gleicher Farbe; in der Mitte dieser Flecken liegt meistens der Steinkern eines Petrefactes.

Stellenweise ist dieser Sand durch Eisenoxydhydrat zu Sandsteinknauern von unregelmässiger Gestalt verbunden.

Aus dieser Sandbildung besitze ich ausser einem Fischzähnchen, wie dergleichen Exemplare den Funden des Herrn A. Horváth nach in Fünfkirchen, in der Sandgrube neben dem israelitischen Friedhofe gleichfalls vorkommen, in mehreren Exemplaren Steinkerne von Cong. triangularis Part. und von Congeria cf. Partschi Czjz.

Blicken wir noch weiter gegen Osten und wir beobachten etwas südwestlich von Nagy-Pall in einem Graben weissen Mergel mit lichtgelblichen Flecken, der sehr zerklüftet und massig am Boden des Grabens zu Tage tritt.

In diesem Mergel fand ich ausser Ostracoden und Cardien wieder die Congeria Partschi Czjz.

Auf dem Mergel lagert hier im Gehänge des Grabens gelblicher bis weisser Sand, der aber auch zu hartem Sandstein mit Kalkbindemittel wird.

Der Sandstein ist sogar auch in mächtigeren Schichten zu sehen; aus ihm besitze ich die Congeria Balatonica Part. zusammen mit dem Steinkerne eines grösseren Cardiums in mehreren Exemplaren.

Aus all' diesem erhellt, dass jene Sand- und Sandstein-Ablagerungen, in denen die Congeria triangularis, Congeria Balatonica oder Cong. cfr. Partschi vorkömmt, ein höheres Niveau einnehmen als jene Mergel-Ablagerungen, in denen hinwieder die Cong. Partschi Czjz. heimisch ist.

Diess steht vollständig in Uebereinstimmung damit, was die Schichtenfolge des Szabolcser Grabens I. zeigt und was man ebendaselbst auch im Graben II sehen kann

Auch dort zeigt sich, wie wir wissen, die Congeria Partschi Czjz. in Schichten, welche zur tieferen Partie der dortigen pontischen Ablagerungen gehören.

Ueber den Congeria Partschi etc. führenden Schichten lagert in den Szabolcser Gräben, wie wir wissen, gleichfalls eine Sandbildung. Diese deutet schon petrographisch auf jene Ablagerungen hin, in denen ich an vielen Punkten die Congeria triangularis,

mehrere der Arpáder Cardien etc. beobachtete, und nachdem ihre Stellung im Schichtensystem vollkommen dem entspricht, was wir in Bezug auf die pontischen Sandablagerungen der Gegend von Pécsvárad und Nagy-Pall erfuhren, so können wir sie mit Recht mit diesen letzteren in Parallele bringen:

Die in der Umgebung der Stadt Fünfkirchen auftretenden Glieder der pontischen Ablagerungen kann man dem Gesagten nach in zwei Abtheilungen bringen.

1. In die obere Abtheilung stelle ich alle jene, eisenoxydhydratreiche Theile häufiger aufweisenden, vorwiegend Sandablagerungen, in welchen Cong. triangularis Part., Cong. cfr. Partschi, Cong. Balatonica Part. u. s. w. vorkommen.

Dass mit der Cong. triangularis das in Arpád häufige Cardium Schmidti Hörn. ebenfalls mehrfach vorkömmt, zeigte ich schon, und in dieser Beziehung kann ich auf die Localität Fünfkirchen, auf Kékesd (südlich von der Ortschaft, gegenüber der „Herrschafts-Mühle"), ferner auf den südöstlich von Kékesd nach Maráza führenden Weg und auf Pusztafalu verweisen, an welch letzterem Orte ich das Cardium sp. n (die Art von Kurd) ebenfalls beobachtete.

Wir wissen, dass das angeführte Cardium sp. n., Cardium Schmidti in Német-Ürögh in Gesellschaft der Congeria rhomboidea Hörn. auftreten, was, nach der Mittheilung meines geehrten Freundes L. Roth, in Kurd (Comitat Tolna) ebenfalls der Fall ist; andererseits erwähnte ich bereits, dass nach Herrn J. Kókán* an dem bekannten Fundorte Arpád, in Gesellschaft der Congeria rhomboidea Hörn. auch Congeria triangularis sich zeigt.

Unter solchen Verhältnissen wäre die Eintheilung der durch das Auftreten der Cong. rhomboidea Hörn. charakterisirten Schichten in ein anderes Niveau als jenes, in welches die durch das Vorkommen der Congeria triangularis Part. ausgezeichneten Schichten eingereiht sind meiner Ansicht nach, wenigsten jetzt, nicht zur Genüge begründet.

Es gibt wohl Örtlichkeiten, wo in Betreff des Auftretens der oben erwähnten zwei Congerien ausschliesslich oder vorwiegend Congeria rhomboidea Hörn. vorkömmt, andererseits dagegen finden sich Stellen, wo ausschliesslich oder vorwiegend Congeria triangularis Part. sich zeigt, allein diese Erscheinung ist noch nicht genügend zur Lösung der Frage, ob wir es hier thatsächlich mit Ablagerungen zwei verschiedener Niveau's zu thun haben, besonders wenn wir das bereits oben Gesagte in Betracht nehmen und zugleich auf die

* L. c. p. 203.

Thatsache reflectiren, dass uns bisher kein einziger Fall bekannt ist, in welchem die durch das Auftreten der Congeria rhomboidea Hörn. charakterisirten Absätze die Schichten der Congeria triangularis thatsächlich überlagern würden.

Nach all' dem Gesagten stelle ich daher meinerseits die durch das Auftreten der Congeria rhomboidea gekennzeichneten Schichten des in Rede stehenden Gebietes in dasselbe Niveau, in welchem auch die Schichten der Congeria triangularis fungiren.

Es ist möglich, dass wir mit der Zeit auch in dieser Beziehung weiter gelangen, doch halte ich meinen gegenwärtigen Erfahrungen nach betreffs unserer Gegend dieses Vorgehen für das begründetste.

2. In die untere Abtheilung stelle ich alle jene Ablagerungen, welche zwischen den Schichten des eben besprochenen oberen Complexes und den Ablagerungen der sarmatischen Stufe sich befinden.

Wie wir sahen, gewinnen diese Ablagerungen stellenweise eine sehr verschiedene Ausbildung und ich verweise diesbezüglich z. B. nur auf jene Cong. af. triangularis (klein), Melanopsis Martiniana u. A. m. führenden Schichten hin, welche auf dem Gebiete der Colonie in dem aus der Gegend des Schroll-Schachtes bekannt gemachten Aufschlusse figuriren, andererseits aber mache ich auf jene pontischen Schichten aufmerksam, welche in den mehrfach erwähnten Szabolcser Gräben aufgeschlossen sind, wo dieselben unter Anderen durch Congeria Partschi, Congeria af. triangularis (sehr klein), und im hangendsten Theile durch Congeria Czjzeki charakterisirt sind.

Es liegt nicht in meiner Absicht, diesen Gegenstand gegenwärtig noch weiter zu erörtern und ich wünsche nur noch zu bemerken, dass ich die pontischen Ablagerungen ausser den im Vorhergehenden beschriebenen Ausbildungen von anderen Punkten Baranyas auch noch in anderweitiger Form kenne, so dass das Bild, das diese Ablagerungen darbieten, ein noch bunteres wird.

So will ich beispielsweise nur jene weissen bis gelblichen, kreidenartigen Mergel anführen, welche ich von Fünfkirchen weiter östlich, in der Umgebung von Pécsvárad beobachtete, und welche ausser kleinen Cardien, Planorben, Ostrakoden, seltener vorkommenden Fischschuppen und Pflanzenspuren etc. die Congeria Banatica R. Hörnes in überaus grosser Menge enthalten, daher jene Art, welche Herr R. Hörnes aus den Valenciennesia-Schichten des Banat beschrieb.

Im Comitate Baranya konnte ich in diesen Schichten die Valenciennesia noch nicht finden, doch beobachtete ich in dem kreideartigen Mergel, welcher die Congeria Banatica führt, eine circa 2" dicke

thonigere Schichte eingelagert, in welcher ausser Neritinen die zierliche Melanopsis Sturii Fuchs. in grosser Menge vorkömmt, und ist diese Art in dem, dem erwähnten Schichtchen zunächstliegendem Theile des weissen Mergels gleichfalls zu sehen.

Ueber diesem Mergel folgt zuerst ein Complex, in welchem harte, mergelige Kalkbänke mit lichtgrünlichen, gelbgefleckten Thonschichten wechsellagern, wobei der mergelige Kalk öfters knollig ausgebildet ist.

Congerien, Cardien und eine ungeheuere Menge von Ostracoden bilden die Fauna dieser Gruppe, über welche sich endlich ganz oben ein gelblicher, mergeliger Kalkstein lagert, der ebenfalls Cardien enthält, jedoch andere, grössere Arten als die des Congeria Banatica führenden, kreideartigen Mergels im Liegenden.

Congerien, theilweise wie es scheint einer neuen Art angehörig, fehlen auch hier nicht.

An dieser Stelle fand ich indessen ferner ein Bruchstück von Valenciennesia, welches den groben, weiter von einander abstehenden Falten nach wahrscheinlich von Valenciennesia annulata herstammt.

Vorläufig wird auch dies genügen, um zu zeigen, in wie verschiedener, petrographisch und paläontologisch von einander abweichender Gestalt die Ablagerungen der pontischen Stufe hier in Baranya uns entgegentreten, so zwar, dass auch auf diese Gegend jene Worte meines sehr geehrten Freundes T. Fuchs passen, welche er bei Gelegenheit der Beschreibung der Fauna der pontischen Ablagerungen von Radmanest sagte: „und fast jeder neue Fundort liefert eine grössere Menge neuer Congerien, Cardien und Melanopsiden.“

Diluviale und alluviale Ablagerungen.

Nach dem Besprochenen bleibt noch die Behandlung jener Bildungen übrig, die jüngeren Alters als die pontischen Schichten sind.

Ich erwähnte bereits jene Schotterablagerung, welche hie und da in geringer Ausdehnung noch über den Schichten der pontischen Stufe sich zeigt, indem sie sich stellenweise in Einmuldungen derselben lagert, wie wir dies z. B. bei den Caesar'schen Sandgruben sahen, und bemerkte zugleich, dass, indem dieselbe ihrer Lage zufolge als alluvial nicht betrachtet werden kann, wir es wahrscheinlich mit einem diluvialen Gebilde zu thun haben.

Ein anderes diluviales Gebilde ist der Löss, der besonders in dem von der Stadt östlich und südlich liegenden Hügelland in grossem Maasse auftritt, indem er jene Decke bildet, unter welcher die Schichten der pontischen Stufe in den zahllosen Thälern und Gräben ans Tageslicht treten.

An einigen Orten wird er zum Ziegelbrennen benützt, wie z B. in Német-Ürögh.

Gewöhnlich ist er in seiner gelben Farbe zu beobachten, doch gibt es Stellen, wo der Löss auch roth gefärbt erscheint.

Ausser den angeführten Ablagerungen stossen wir an vielen Stellen auf eine, gewöhnlich zwar geringere Mächtigkeit besitzende, zuweilen ziemlich feste Lehmablagerung, welche durch ihre braunrothe oder rothe Farbe auffällt und an vielen Stellen in grösserer oder geringerer Menge auch Bohnerz führt.

Solche Punkte sind z. B. bei Magyar-Sórós und Szemely, südöstlich von Fünfkirchen, ferner bei Kökény, südwestlich von Fünfkirchen. Doch kenne ich auch noch weiter nordöstlich und östlich zahlreiche Stellen, wo diese rothe, Bohnerz führende Lehmablagerung vorkömmt so z. B. bei Pécsvárad, Szilágy, Nagy-Pall, Szellő, Maráza, Himesháza u. s. w.

Dieser Lehm enthält, in mitunter sogar sehr grosser Menge, unregelmässiggeformte Kalkconcretionen, die an die sogenannten „Lösskindel" erinnern.

Was die Lagerungsverhältnisse dieses Lehmes anbelangt, beobachtete ich constant, dass sich über demselben der Löss, unter ihm dagegen die Schichten der pontischen Stufe lagern, doch konnte ich in ihm keine Petrefacte finden.

Nachdem aber in dem Hügellande nördlich vom Mecsek-Gebirge, im Tolnauer Comitate, nach den Mittheilungen meines geehrten Freundes Roth, zwischen den pontischen Schichten und dem Löss gelagert sich gleichfalls rother Lehm zeigt, der petrographisch mit dem unserigen völlig übereinstimmt, und er dort in den mit dem Lehm gleichfalls auftretenden Kalksteinen Helix candidula Stud. und Pupa sp. fand, anderseits aber nur etwas östlich von Magyar-Sóros, um Hasságy, mein Freund Dr. Karl Hofmann in den Zwischenlagen des bohnerzführenden Lehmes, Succinea oblonga Drap. und Helices sammelte, zweifle ich nicht, dass unsere in Rede stehende rothe Lehmbildung ebenfalls ins Diluvium gehört.

Als Ergänzung muss ich schliesslich noch auf jene paläontologischen Reste aufmerksam machen, deren Herr Maximilian v. Hantken im III. Bde. der Arbeiten der ungarischen geologischen Gesellschaft p. 191 kurz erwähnt, und von denen ferner im XVI. Bde. d. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien (Verhandl. S. 209) gleichfalls Notiz genommen wird, und die laut dieser Mittheilung in der Gegend von

Fünfkirchen, in der Nähe des Sárkány- (Drachen-)Brunnens gefunden wurden. *

Alluviale Gefilde fehlen natürlich gleichfalls nicht und bedecken insbesondere jene in nächster Nähe Fünfkirchens gelegene Fläche, welche, indem sie bei der Basa-Mühle beginnt, zwischen dem südlichen Rande der Stadt und zwischen Német-Ürögh einerseits, sowie den Ortschaften Árpád, Málom und Pellérd andererseits sich ausbreitet und von den Schichten des Tertiärs und Diluviums unsäumt wird, von denen namentlich die ersteren unter der alluvialen Decke der Fläche zweifelsohne gleichfalls vorhanden sind. —

Auf diese Ebene fliessen alle jene athmosphärischen Niederschläge zusammen, die aus der Umgebung Fünfkirchen's in offenen Gerinnen abgeleitet werden.

Ausser diesen durch das Wasser zusammengeschwemmten Ablagerungen finden wir indessen noch an einem Punkte ein Gebilde, welches gleichfalls jüngeren Ursprunges ist und sich auch gegenwärtig noch bildet. —

Ich meine jene Kalktuffablagerung, auf welche wir im Tettye-Thale stossen.

Wir können dort die Schichten des Kalktuffes gleich unterhalb der Allerheiligen-Kirche im Thale unten, in beiden Seiten desselben sehen und zwar mit, man kann sagen, horizontaler Lagerung, und unter der Kniffer-Quelle enthält der Kalktuff auch von verkohlten Pflanzentheilen schwärzlich gefärbte thonigere Partien.

Dem Bache entlang aufwärts gehend, sehen wir den Kalktuff überall auftreten, und sowohl die Kniffer-Quelle, als auch jene unter der Püspök-malma entspringen aus ihm.

Wie mächtig diese Kalktuffablagerung ist, erhellt am besten aus der Thatsache, dass in dem oberen Theile des Tettye-Thales nicht nur Wohnungen in dieselbe eingehauen sind, sondern ich sah oben bei der Mühle des Herrn Weidinger in Folge der Güte desselben, förmliche Katakomben in den Kalktuff gegraben, und ich konnte mich gleichzeitig überzeugen, dass selbst nur die aufgeschlossene Mächtigkeit desselben daselbst ungefähr 5° beträgt. —

Die ganze Mächtigkeit dieser Ablagerung ist indessen nicht bekannt, da ich nicht weiss, wie tief der Kalktuff vom Boden dieser Keller sich noch hinab erstreckt.

---

*) Bei dieser Gelegenheit will ich gleichzeitig bemerken, dass nach Herrn Professer Suess (Über die Verschied. und Aufeinanderfolge der tert. Landfaunen in der Niederung von Wien. Sep. Abd. Pag. 6.) in Lithothamnienkalk der Gegend Fünfkirchen's Listriodon splendens gefunden wurde.

Die in Rede stehende Ablagerung wird von festeren bis loseren Schichten gebildet und indem sie die Basis der etwas vor der Tettye stehenden Ruine bildet, können wir ihre Schichten dort noch aufgeschlossen sehen.

Diese Ruine markirt zugleich den Rand jener kleinen Terrasse, welche sich zwischen der Ruine, der Schiessstätte und dem Austrittspunkte der Tettye ausbreitend, bis zum Muschelkalk hin sich erstreckt.

Dass am Rande der Terrasse, unmittelbar unter der Ruine, noch die Schichten des Kalktuffes hervortreten, erwähnte ich soeben, auf der Terrasse selbst aber beobachtete ich folgendes: bei meiner letzten Anwesenheit daselbst hob man aus Anlass der Legung eines Wasserleitungsrohres einen 6 — 7' tiefen Graben aus, in dem ich in den oberen Theilen ein sandig-thoniges Material sah, darunter folgte aber eine sandige Ablagerung, in welch letzterer, obwohl seltener, Spuren des Kalktuffes sich vorfanden, gleich wie auch schwächere, durch Eisenoxydhydrat gebildete Schnüre sichtbar waren.

Es scheint daher, dass der Kalktuff auf der zwischen der Ruine und der Tettye-Quelle sich zeigenden schmalen Terrasse nur spärlicher vertreten ist, was mit jener Erscheinung völlig im Einklange steht, dass wir um den Ausfluss der Tettye-Quelle herum, an der Oberfläche gleichfalls keine Kalktuffabsätze finden, und dieselben nur in geringerer Entfernung von der Mündung der Quelle ihren Anfang nehmen; was auch ganz natürlich ist, wenn wir in Betracht ziehen, dass das Wasser, in dem es an das Tageslicht gelangt und seinen Lauf an der Oberfläche fortsetzt, von seinem Austrittspunkte schon auf eine gewisse Entfernung gelangt, bis Kohlensäure in solcher Menge frei wurde, dass die Bedingung für die Kalktuffabsonderungen vorhanden ist.

Demnach finden wir auch thatsächlich die Kalktuffablagerungen nur in geringerer Entfernung von der Tettyemündung in grösserem Maasse, umso grösser ist aber um den Austrittspunkt der Tettye-Quelle herum auf der schmalen Terrasse jener Trümmerhaufen, welcher von den diese Terasse umgebenden, aus Muschelkalk bestehenden Anhöhen vom Wasser dahingeschwemmt wird, oder in Folge der Verwitterung herabrollt.

Dass die mächtige Kalktuffablagerung, die wir im Tettye-Thale finden, ihr Dasein dem Wasser der Tettye und der Mitwirkung der noch tiefer unten im Thale hervorsprudelnden Quellen verdankt, kann keinem Zweifel unterliegen, wenn wir den grossen Kalkgehalt dieser Wässer in Betracht ziehen, was die im nächsten Kapitel anzuführenden Analysen deutlich bezeugen.

Aber auch draussen in der Natur können wir uns an Ort und Stelle von der Richtigkeit dieser Behauptung Ueberzeugung verschaffen.

Als ich im Herbste des Jahres 1875 mit meinem geehrten Freunde, Herrn Ober-Ingenieur Wilhelm Zsilla die Quellen des Tettye-Thales besuchte, war Herr Weidinger so freundlich uns eine Kalktufftafel zu zeigen, die sich aus dem abfliessenden Theile des Tettyewassers an die Verschallung der Radstube angelegt hatte.

Ich verdanke der Freundlichkeit des Herrn Weidinger ein Stück von dieser Kalktufftafel, welches $1^{3}/_{4}''$ dick ist, und diese $1^{3}/_{4}''$ dicke Rinde hat sich nach Mittheilung des Herrn Weidinger seit dem Jahre 1866, also im Verlaufe von 9 Jahren abgesetzt.

Der Kalktuff enthält Abdrücke von Blättern und anderen Pflanzentheilen, doch beobachtete ich ausser diesen auch Mollusken, welche nach der Mittheilung meines Freundes L. Roth folgende sind:

Succinea oblonga Drap.
Clausilia costata Ziegl.
Bulimus radiatus Brug.
Helix nitidosa Fér.
„ circinnata Stud.
„ pomatia L. (juv.)
Pisidium amnicum Müll.

Ferner verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Weidinger Bruchstücke von einem Hirschgeweih, welche ebenfalls nicht weit von der Mühle (nur etwas nach Osten) ausgegraben wurden.

Ich kenne die Kalktuffablagerungen im Tettye-Thale auch von solchen Punkten, wo gegenwärtig keine Wässer hervorsprudeln, und wohin die gegenwärtig hervortretenden Wässer gleichfalls nicht hingelangen; dies weist darauf hin, dass die Wässer in früheren Zeiten sich auch an anderen Stellen zeigten.

Wie weit der Beginn dieser Kalktuffablagerung zurückgreift, ist schwer zu bestimmen, dass aber in dieser Ablagerung der Alluvialzeit angehörende Theile für jeden Fall vertreten sind, ist nach dem Gesammten unzweifelhaft, da sie sich noch heute fortbildet.

Die im östlichen Gehänge des Tettye Thales auftretenden Schichten der sarmatischen Stufe waren jedenfalls schon gehoben, da die Kalktuff-Bänke unterhalb der Allerheiligen-Kirche, selbst im östlichen Gehänge des Tettye Thales in schön horizontaler, ungestörter Lagerung zu sehen sind; und da hier die Hebung der sarmatischen Schichten, wie ich zeigte, erst nach Ablagerung der pontischen geschah, so ist es klar, dass diese Kalktuff-Bildung erst nach Ablagerung der pontischen Schichten ihren Anfang nehmen konnte.

Indem ich die Besprechung der Sedimentformationen der Umgebung Fünfkirchens beende, kehre ich zum Schlusse nur zu jenem Granitzuge zurück, dessen ich in meiner gegenwärtigen Arbeit bereits gedachte.

Schon der hochverehrte Herr Professor Peters, dem wir für die auf die Aufhellung der geologischen Verhältnisse unseres Vaterlandes gerichteten Bemühungen für immer die grösste Anerkennung schulden, macht in seiner mehrfach zitirten, vortrefflichen Arbeit auf ein Granitvorkommen aufmerksam, welches oberhalb der Stadt Fünfkirchen, in der Nähe des Petrezselyem (Petersil) Brunnens zu Tage tritt, indem er pag. 273 des erwähnten Werkes ein Profil bekannt macht, in welchem er auch das Vorkommen eines verwitterten granitischen Gesteines verzeichnet.

Indem ich diesen Punkt auch meinerseits besuchte, stiess ich in der Arpád-Gasse ausserdem gleichfalls auf das in Rede stehende Gebilde und wie ich bereits in den früheren Zeilen zeigte, konnte ich die Spuren dieses Vorkommens von dort einerseits bis ins Tettye-Thal, anderseits aber bis ins Gehänge des Makar-Berges verfolgen, so dass sein Streichen von Südwest nach Nordost gerichtet ist.

Mit seinem nordöstlichen Theile säumt dieses Vorkommen den südlichen Rand des Lias ein, indem es gegen die Schichten des Tertiär gleichsam eine Scheidewand markirt. In seinem südwestlichen Theile aber ist es mit einigen Vorkommnissen längs der Berührungslinie der Schichten der Bundsandstein-Formation und des Tertiär zu beobachten.

Im Vorhergehenden zeigte ich weiters bereits, dass der Lias oberhalb der Stadt Fünfkirchen mit seinem südlichen Rande gleich wie ein Steilrand aus den ihn umgebenden tertiären Schichten heraussteht, und dass wir weiter nach Südwesten hin auf einen herabgesunkenen Flügel des Muschelkalkes stossen, gleichwie ein Blick auf die beigeschlossene geologische Karte auch das zeigt, dass gerade dies auch die Richtung ist, in welcher noch weiter nach Südwesten der St. Jakobsberger Sandstein abermals ans Tageslicht tritt; es kann daher kein Zweifel obwalten, dass in dieser Richtung eine alte Verwurfslinie ihre Gegenwart verräth und siehe, diese Linie ist es, auf welcher die Vorkomnisse des Granites und der mit ihm vergesellschafteten krystallinischen Gesteine figuriren. Der Granit selbst befindet sich in einem bereits sehr verwitterten Zustande und ist verhältnissmässig vielleicht am besten erhalten in dei Arpád-Gasse zu beobachten.

In Gesellschaft des Granites sind, wie wir wissen, Gneiss sowie auch grünliche, talkige Schiefer zu beobachten.

An einigen Stellen ist verhältnissmässig der Gneiss das vorherrschende Gestein, wie z. B. etwas östlich vom Petrezselyem-Brunnen, ferner im Keller des sub Nro 20 in der Petrezselyem-Gasse gelegenen Hauses; an anderen Stellen hingegen, wie z. B. am oberen Ende der Arpád-Gasse, ist der Granit vertreten; am Anfange des in das Anna-Thal führenden Weges aber finden wir den Granit mit den hier stärker vertretenen talkigen Schiefern vergesellschaftet.

Wie ich bereits erwähnte, sind diese Gesteine in stark verwittertem Zustande und sind die Aufschlüsse ebenfalls nicht die günstigsten, für ein eingehenderes Studium sind daher diese Vorkommnisse nicht geignet, soviel indessen ist ersichtlich, dass alle diese Gesteine in inniger Verbindung stehen und mit einander verwoben auftreten.

Ich muss bei dieser Gelegenheit bemerken, dass ich auf Grund meiner Aufnahmen zu der Überzeugung gelangte, dass das Granitvorkommen beim Petrezselyem-Brunnen, welches in dem erwähnten Durchschnitte des hochverehrten Hrn. Prof. Peters ebenfalls angegeben ist, nicht zwischen dem nördlichen Rande des Lias-Fleckes und der Trias eingekeilt vorkommt, sondern, wie es die beiliegende von mir aufgenommene Karte zeigt, längs des südlichen Randes des Lias und des nördlichen der tertiären Ablagerungen aus Tageslicht tritt.

In der Linie des Granitauftretens konnte ich an den Ablagerungen des Lias oder der Trias nicht die geringsten Spuren einer Veränderung wahrnehmen, und ich weis keinen Fall, im welchem der Granit in das triadische oder liasische Nebengestein Verzweigungen senden würde, oder von diesen letzteren Einschlüsse enthielte, und somit ist kein Grund vorhanden anzunehmen, dass der Granit, die mit ihm vorkommenden krystallinisch-schieferigen Gesteine aus der Tiefe emporreissend, als Gang sich zwischen die Gesteine der Trias und des Lias eingekeilt habe, so dass er jüngeren Ursprunges wäre als diese letzteren.

Meinerseits glaube ich, dass der Granit, obwohl er mit den in seiner Gesellschaft auftretenden übrigen krystallinischen Gesteinen nur nach der Ablagerung des unteren Lias längs der Verwerfungslinie ans Tageslicht gelangen konnte, doch bei weitem älter ist als die hier vertretenen Sedimentschichten, und dass die krystallinischen Gesteine längs dieser Verwerfungslinie als Gesteine des Grundgebirges zum Vorschein kommen.

Zum Schlusse will ich noch auf den Umstand aufmerksam machen, dass ich in der Linie, in welcher die krystallinischen Gesteine vorkommen, zwischen deren südwestlichen Vorkomnissen (am südöstlichen Fusse des Makár-Berges, im Anna-Thale) in untergeordnetem Maasse ein Eruptiv-Gestein beobachtete, dessen, jedoch gleichfalls nur unbedeutende

Spuren ich zwischen den kohlenführenden Schichten auch auf jenem Wege auffand, der nördlich von der Stadt Fünfkirchen neben der Weingarten-Villa dess Herrn Adler hinaufführt.

Mein verehrter Freund Dr. Karl Hofmann unterwarf auf meine Bitte dieses, in einem sehr verwitterten Zustande befindliche Gestein einer genaueren Untersuchung und ich gebe hiermit das Resultat dieser Untersuchung mit seinen eigenen Worten bekannt:

„Bevor ich zur Besprechung der petrographischen Beschaffenheit des oben erwähnten eruptiven Gesteines übergehe, wird es nicht unzweckmässig sein einen übersichtlichen Blick zu werfen auf die Verhältnisse der verwandten Gesteine des Mecsek Gebirges im Allgemeinen, indem jene einzelnen Fünfkirchner Vorkommnisse nur aus dem Zusammenhange und dem näheren Vergleiche mit den übrigen mit ihnen genetisch verbundenen Gesteinen des Gebirges eine nähere Deutung finden können.

Jene mannigfaltigen eruptiven Massengesteine, welche wir im Mecsek Inselgebirge, in weiterer Begrenzung genommen, treffen, bilden drei, geologisch und petrographisch von einander wesentlich verschiedene Gruppen; diese sind:

1. Alte, plutonische Granit-Gesteine, welche den vom Mecsek-Ujbánya er Zuge gegen Südosten sich erhebenden Mórágyer Gebirgsstock der Hauptsache nach bilden und welche ferner auch am entgegengesetzten, westlichen Ende des südlichen Randes des Zuges, auf dem Gebiete der Stadt Fünfkirchen, längs des Bruchrandes des Gebirges, als eine schmale, lineare Zone ans Tageslicht treten. — Diese sind, nach den durch sie durchbrochenen und in abgebrochenen Partien eingeschlossenen, aber nur sehr untergeordnet an die Oberfläche tretenden krystallinischen Schiefern, die ältesten in dieser Gegend bekannten Gebilde; sie sind älter als die ganze deutlich sedimentäre Schichtenreihe des Gebirges, welche mit den Ablagerungen der oberen Dyas ihren Anfang nimmt.

2. Quarzfreie Augit- und Amphibol-Gesteine, welche den Charakter vulkanischer Gesteine an sich tragen, oft eine Mandelstein-Struktur zeigen und theilweise mit aus gleichartigen, fragmentarischen Auswurfsprodukten entstandenen Tuff und Conglomeratbildungen in Verbindung stehen. — Diese Gesteine sind bedeutend jünger als die ersteren; ihr Ausbruch erfolgte im Beginne der Kreide-Periode. — Sie bilden zahlreiche und zum Theil sehr mächtige Durchbrüche zwischen den jurassischen und älteren Bildungen und zeigen eine sehr mannigfache petrographische Beschaffenheit: sie sind aber in geologischer und petrographischer Beziehung zu einer eng zusammenhängenden Gesteinsreihe verbunden und stellen die Massen-Produkte eines zusammengehörigen Eruptions-Cycluses dar; zusammen genommen bilden sie aber selbst wieder bloss eine specielle Gruppe in jener grossen, jung-sekundären vulkanischen Formation, welche wir an zahlreichen Stellen im Gebirgs-Systeme der Karpathen, ferner in den südungarischen Insel-Bergketten in Gesteinen von ähnlicher Beschaffenheit und nahezu gleichem Eruptionsalter entwickelt finden, die beinahe überall, so wie im Baranyaer Gebirge, mit Ablagerungen des Malm und der Kreide im Zusammenhange stehen — Die Gruppe durchbricht in zahlreichen und theilweise sehr mächtigen Gängen und stockförmigen Massen die Hornstein-führenden tithonischen Aptychus-Kalksteinschichten, mit denen die mächtige Reihe der Jurabildungen des Gebirges ihren Abschluss findet, und es ist zweifellos, dass die Haupteruptionen, welche sehr basische, an Augit reiche Gemenge lieferten, in der

Mittel-Neocom Periode stattfanden, während der Ablagerung der sogenannten Rossfelder Schichten; denn bei Ujbánya, so wie auch am nordwestlichen Rande des Gebirges, zwischen P.-Jánosi und Magy.-Egregy, fand ich die mächtigen Eruptivmassen dieser Gesteine begleitet von Tuff- und Conglomerat-Schichten desselben Materiales, welche zahlreiche, für die erwähnten Schichten und deren geologisches Niveau charakteristische Petrefacte enthalten (unter diesen befinden sich: Ammonites furcatosulcatus, Amm. cryptoceras, Belemnites latus, B. Orbygnianus, Nerinea Valdensis, Ostrea macroptera, O. Boussingaulti, Lima Picteti, Rhynchonella multiformis, Diceras Germani).

Das nächste Glied der Schichtenreihe dieses Gebirges bilden schon bei weitem jüngere, in die untere Stufe des Mediterran gehörige Schichten, welche die in Rede stehenden vulkanischen Massengesteine an den Lehnen des Gebirges überdecken und an diese seitlich angelagert sind, und in ihren Conglomerat-Bänken zahlreiche, von den letzteren herstammende Geschiebe eingeschlossen enthalten.

Diese zweite Erruptiv Gruppe findet den Centralpunkt ihrer Eruptionen in der nordöstlichen Hälfte des Mecsek-Ujbányaer Zuges, oder im Ujbányaer Stocke.

Die Gruppe bildet dort, im nordwestlichen Theile des Stockes, zwischen M.-Egregy, Máza, Ujbánya und Vasas, mächtige Züge und Kuppen und in deren Nähe zahlreiche Apophysen und vereinzelte kleine Durchbrüche zwischen der mächtigen Schichtenreihe des Lias, Dogger und Malm, die aber in der Nähe der grossen Durchbrüche ausserordentlich ausgekeilt und auch sonst in ihrer Lagerung mehr oder weniger auffallend gestört ist. Vom Mittelpunkte der Eruption aber verbreitet sich die Gruppe in spärlich zerstreuten, winzigen Durchbrüchen fast über die ganze Erstreckung des von Bruchspalten begrenzten und in seinem Innern durchsetzten Mecsek-Gebirges. — Dabei zeigt der Bau des Gebirges in unzweideutiger Weise, dass die vulkanischen Massen im Allgemeinen auf den in ausgezeichneter Weise gekennzeichneten Verwerfungs-Spalten des durchbrochenen sedimentären Gebirges emporgedrungen sind, längs welchen sie angeordnet, beziehungsweise in die Länge gestreckt erscheinen.

Die verschiedenen Gesteinsmodificationen der Gruppe scheiden sich petrographisch in 3 Abtheilungen, nach denen auch in dem Vorkommen des verschiedenen vulkanischen Materiales eine zonenförmige geographische Absonderung zu erkennen ist. — Diese sind — was den amphiboloidischen Gemengtheil betrifft — zum Theil Amphibol-Gesteine, zum Theil Amphibol-Augit-, zum Theil aber Augit-Gesteine; sie entsprechen vollkommen unseren jüngeren vulkanischen Phonolithen, Trachydoleriten und Feldspath-Basalten. Der Unterschied gegenüber diesen Gesteinen besteht wesentlich bloss in dem höheren geologischen Alter unserer in Rede stehenden Gesteine und äussert sich petrographisch darin, dass diese, entsprechend ihrem höheren Alter, im Allgemeinen eine schon weiter vorgeschrittene nachträgliche Veränderung zur Grünsteinmodification in Folge des fortwährend thätigen normalen chemischen Einflusses der einsickernden Wässer erlitten. — Der mehr oder weniger vorgeschrittene Grad dieser normalen Metamorphose hängt übrigens bei den einzelnen Gesteinen von sehr nebensächlichen und zum Theil ganz zufälligen Umständen ab. In beiden erwähnten Beziehungen bilden unsere Gesteine eine Uebergangs-Stufe zu den analogen vulkanischen Gesteinen der älteren Perioden.

Die phonolithischen Gesteine unserer Gruppe werden von den sauersten und an Alkalien reichsten Gemengen derselben gebildet. Früher wurden sie mit unseren Trachyten verglichen und Grünsteintrachyte genannt;

sie unterscheiden sich jedoch wesentlich von denselben sowohl geologisch, als auch petrographisch; ja es ist vom vulkanologischen Standpunkt aus sogar wahrscheinlich, dass diese Gesteine gerade den ältesten Eruptionen der Gruppe ihre Entstehung verdanken. — In der Regel sind es lichtgrünliche, ziemlich feinkörnige, mit Salzsäure massenhaft gelatinirende Gesteine; ihr Gemenge besteht hauptsächlich aus mehr oder weniger zu faseriger Zeolithmasse umgewandeltem reichlichem N e p h e l i n, S a n i d i n, welcher häufig in grösseren Tafeln porphyrartig ausgeschieden erscheint, aus mehr oder weniger vollständig zu Viridit umgewandeltem A m p h i b o l und aus wenig I s e r i n, während Plagioklas, Augit, Olivin und Apatit nur sehr untergeordnet auftreten oder gänzlich fehlen. — Dieses Gestein bildet die bedeutenden Kuppen des Szamár- und Köves-Berges bei Ujbánya und Vasas, im nordöstlichen Theile des Gebirges, und als ein weit nach Westen vorgeschobener Vorposten kommt es auch in dem im engeren Sinne genommenem Mecsek-Gebirge vor, wo Herr Böckh, fast am westlichen Ende der Gebirgsinsel, bei Viganvár, einige kleinere Durchbrüche dieses Gesteines im Gebiete der Werfener-Schichten entdeckte.

Diesen Phonolithen stehen die Gesteine der d r i t t e n Abtheilung gegenüber, welche die basischesten, Alkalien-ärmsten, hingegen an den im vulkanischen Magma am schwersten löslichen und specifisch schwereren Verbindungen reichsten Gemenge der Reihe bilden, und unseren jüngeren Feldspathbasalten auf das Innigste entsprechen. — Bisher wurden sie unter dem Namen Augitporphyr zusammengefasst. — Diese bilden das überwiegend vorherrschende Material der cretacäischen vulkanischen Gruppe; sie setzen die mächtigsten Eruptivmassen des Haupteruptionsgebietes zusammen, bilden in deren Nähe zahlreiche kleinere apophysäre Ausbrüche und treten in Begleitung von zu ihnen gehörigen Tuff- und Conglomeratbildungen auf, welch' letzterer ich bereits früher gedachte. Sie bilden betreffs der Struktur und des Gemenges mehrerlei Abarten. — Im Allgemeinen sind sie dunkelfärbig, was von ihrem reichen Gehalt an Iserin oder Ilmenit herrührt, zeigen aphanitisch dichte, bis doleritisch kleinkörnige, in der Regel durch grössere Augit-, Plagioklas- und Olivin Krystalle porphyrische Struktur und bilden häufig Mandelsteine. — Unter den porphyrartigen Einschlüssen ist es besonders der Augit, welcher in den mächtigeren Eruptivmassen in sehr zahlreichen und nicht selten zollgrossen Individuen ausgeschieden ist und den betreffenden Gesteinsmodificationen eine grob-porphyrartige Struktur verleiht.

Das Gemenge dieser basaltartigen Gesteine wird im Gegensatz zu dem der vorhergehenden Abtheilung, hauptsächlich durch viel A u g i t, an Natrium immer reichen P l a g i o k l a s, durch viel I s e r i n oder durch diesen substituirenden hexagonalen I l m e n i t, ferner von den untergeordneten Gemengtheilen durch reichlichen O l i v i n und verhältnissmässig viel A p a t i t charakterisirt. Ja, der Olivin ist in einigen, die Endglieder der Reihe bildenden Vorkommen in solch beträchtlicher Menge in grossen porphyrischen Krystallen ausgeschieden, dass diese Gesteine bereits dem Pikrit anzureihen sind; sie entsprechen den Olivin-Basalten und bringen unsere Gesteine mit der Familie der Olivingesteine in Verbindung.

Die Gesteine der z w e i t e n Gruppe, welche ich mit den Trachydoleriten vergleiche, bilden in ihrem Gemenge vollkommene Verbindungsglieder zwischen den früher betrachteten zwei Endabtheilungen der Gesteinsreihe. Besonders sind sie mit den basaltischen Gesteinen durch verschiedene Mittelstufen aufs Engste verbunden — Sie sind im Wesentlichen P l a g i o k l a s - A m p h i b o l - A u g i t - G e s t e i n e; besonders sind sie durch den reichlicheren Gehalt an Plagioklas von den Gesteinen der zwei Endabtheilungen ausgezeichnet, während sie im Allgemeinem ärmer sind an Iserin und

Ilmenit, Apatit und Olivin als die basaltischen und reicher an diesen Gemengtheilen als die phonolithischen Gesteine Ihre Struktur ist in der Regel feinkörnig anamesit- oder doleritartig. Diese Gesteine bilden zahlreiche, jedoch meist sehr kleine Gänge oder stockförmige Durchbrüche; ausserdem kommen sie in Bezug auf das durch die mächtigsten Eruptiv-Massen der basaltischen Gruppe bezeichnete Eruptionscentrum in einem äusseren, grossen Gürtel vor, der sich beinahe über das ganze Gebirge ausdehnt, ja sogar im Morágyer Granit Stock treten sie in einigen kleinen Gängen auf, deren Gestein letzthin Herr Samuel Roth * mikroskopisch detaillirter untersucht und unter dem Namen „Diabas-Diorit“ beschrieben hat.

Alle Gesteine der Gruppe enthalten, in sehr wechselnder Menge, Umwandlungsprodukte, welche aus ihren chemich leichter zerlegbaren Bestandtheilen sich bilden; unter ihnen fallen besonders die aus der Umwandlung des Amphibol, Augit und Olivin enstehenden grünlichen. Chlorit- und Serpentin-artigen Materialien (Viridit) auf, welche die im Allgemeinen mehr oder weniger grünliche Farbe der Gesteine hervorrufen. Dieser normalen Metamorphose unterliegt namentlich der Amphibol und Olivin, von denen insbesondere deren kleinere Individuen in vielen Vorkommen schon ganz zu Viridit umgewandelt sind. Eine viel grössere Widerstansfähigkeit besitzt der Augit; dieser findet sich häufig in noch kaum angegriffenen Individuen vor. — Unter dem weiteren Einflusse der Athmossphärilien erleidet der Viridit selbst eine Zersetzung indem Ferrit und aus seinem geringen Mangangehalt Opacit entsteht; ihre Entstehung deutet die beginnende Verwitterung an, mit deren Fortschritt unsere Gesteine statt der grünen, eine braune Färbung annehmen.

3. Die dritte Gruppe der Eruptiv-Gesteine des Mecsek-Gebirges bilden endlich junge vulkanische Trachyt-Gesteine, welche der ungarischen grossen Trachytformation angehören, und in der Neogen-Periode hervorgebrochen sind. — Diese Gesteine spielen, im Vergleiche zu den früheren, im Bau des Gebirges nur eine untergeordnetere Rolle; sie kommen bloss an dem nördlichen Rande des Inselgebirges vor, in der Nähe des Eruptions-Centrums der vorhergehenden vulkanischen Gruppe. — Ein Theil der Ausbrüche fand in der älteren Mediterran-Zeit statt, während der Ablagerung der ungefähr dem „Schlier“ entsprechenden unteren Mediterran-Schichten. — Diese Ausbrüche lieferten einen sehr saueren, Quarz-Oligoklas-Trachyt (mit Biotit und Amphibol), der aber bloss in klastischen Massen vorkömmt, in der grossen Bruchspalte, zwischen M.-Egregy und Váralja, wo er einige Kuppen und deckenartige Massen und zum Theil deutlich sedimentäre Tuff-Lagen zwischen den unteren Mediterran-Schichten bildet. Ausserdem kömmt auch ein jüngerer, quarzfreier Labradorit-Amphibol-Trachyt vor, der die eben erwähnten Schichten bereits durchsetzt; dieses Gestein ist bloss bei Komló zu finden, wo es einige nahe nebeneinander liegende Kuppen bildet.

Was nun speciell die von Herrn Böckh in der Nähe der Stadt Fünfkirchen, am Fusse des Makár-Berges, im Anna-Thale und neben dem Weingarten des Herrn Adler entdeckten drei bemerkenswerthen kleinen Durchbrüche betrifft, so sind die von ihnen vor mir liegenden Gesteinsstückchen, wegen ihres nicht frischen Zustandes für eine eingehendere petrographische Untersuchung zwar nicht geeignet, doch bieten sie genügende Charaktere dar, aus welchen wir, bei näherem Vergleiche mit den verwandten Gesteinen des Gebirges, betreffs der Gesteinsnatur der fraglichen Vorkommnisse etwas näheren Aufschluss erhalten.

Die drei, an dem gut markirten südlichen Bruchrande des Mecsek linear sich anreihenden winzigen Eruptivmassen sind auf derselben — zweifellos älteren — Ver-

* Mittheilungen aus dem Jahrbuche d. k. ung. geol. Anst. IV. Bd. p. 95.

werfungsspalte heraufgedrungen, längs deren Lauf in eben dieser Gegend das tiefe krystallinische Grundgestein des Gebirges in linearen Streifen an's Tageslicht tritt. – Die aus ihnen mir vorliegenden Gesteinsproben verrathen sogleich die allgemeinen Charaktere eines an allen drei Punkten völlig übereinstimmenden, in beginnender Verwitterung befindlichen, basischen, quarzfreien Eruptivgesteines, welches sowohl von den mitvorkommenden Graniten, als auch von den Trachytgesteinen des Gebirges leicht zu unterscheiden ist; durch ihre petrographische Beschaffenheit und geognostisches Vorkommen führen sie hingegen zu einem Vergleiche mit der Gruppe der cretacäischen vulkanischen Gesteine des Gebirges.

Hier aber verweisen sowohl das geographische Vorkommen, als auch die petrographischen Einzelheiten auf die Abtheilung der Mischlings-Gesteine oder auf die trachydoleritischen Gesteine hin, zu welchen die nicht weit bei Vasas und Hosszuhetény im Lias vorkommenden kleinen Durchbrüche gehören, und mit deren auf gleichem Grad der Verwitterung stehenden Modificationen die fraglichen Vorkommnisse eine völlige petrographische Uebereinstimmung zeigen.

Die von den Fünfkirchner Vorkommnissen herstammenden Gesteinsproben zeigen ein feinkörniges, noch ziemlich festes, rostbraunes Gestein. Mit der Loupe sehen wir ein dichtes Gewebe gelblicher, kleiner Feldspathtäfelchen, in deren Zwischenräumen, gleichwie auf den Spaltungssprüngen der Feldspathtäfelchen, Limonit sehr reichlich ausgeschieden ist; hie und da hat sich ein schwarzes Verwitterunsprodukt, Opacit in dünnen Blättchen und Häutchen längs der Sprünge und der Oberfläche der Feldspathkrystalle abgelagert. — Mit Salzsäure benetzt macht sich stellenweise ein schwaches Brausen bemerkbar, was auf eine geringe Menge von kohlensauerem Kalk deutet. — Unter dem Mikroskope ist die schöne Mikrofluctualstruktur des Gesteines deutlich zu erkennen, welche die im Grossen vorherrschende linear parallele Anordnung der Feldspathtäfelchen hervorruft. — Obwohl der Feldspath schon einigermassen angegriffen und mehr- weniger getrübt ist, so zeigt er doch an den frischeren Stellen der leistenförmigen Schnitte im polarisirten Licht deutlich die den Plagioklas charakterisirende Zwillingsstreifung; er gehört nur einer Art an. — Im Dünnschliffe ist ferner eine weisse, undurchsichtige Masse bemerkbar, welche im Gesteine in ziemlich zahlreichen und stets scharf begrenzten rechteckigen und dreieckigen Durchschnitten eingestreut ist; gewiss ist es jene von Gümbel Leucoxen benannte, bisher noch problematische Masse, welche zuerst Sandberger in nassauer Diabasen in engem Zusammenhange mit dem hexagonalen Titaneisenerz beobachtete und als dessen Umwandlungsprodukt erklärte, und die seither in derselben Assotiation in den basischeren Eruptiv-Gesteinen so vielfach gefunden wurde; hier kömmt es in der Gestalt des regulären Titaneisens, des Iserins vor und ging aus dessen Zersetzung hervor. — Ausserdem ist als accessorischer mikroskopischer Gemengtheil noch Apatit zu erkennen; in Dünnschliffen tritt er bei starker Vergrösserung in ziemlich zahlreichen langen, dünnen, farblosen Säulchen, in mikrolithartigen Splittern und hexagonalen Durchschnitten auf. — Der Amphiboloid-Gemengtheil ist ohne Beibehaltung seiner Gestalt gänzlich zerstört und lieferte hauptsächlich zur Ferrit und Opacitbildung das Material.

Das Fünfkirchner Durchbruchsgesteins stimmt betreffs seiner mikroskopischen Struktur und Beschaffenheit mit den cretacäischen Trachydoleriten des Gebirges auf das Innigste überein und weicht von den frischeren Varietäten derselben in dieser Hinsicht wesentlich bloss in solchen Punkten ab, welche in dem weiter vorgeschrittenen Verwitterungsgrade ihre einfache Erklärung finden. Namentlich das Fehlen des Sanidin und Nephelin, der reichliche Plagioklas-Gehalt, das durch seine bei-

behaltene Form und sein charakteristisches Umwandlungsprodukt noch zu erkennende Titaneisen, hier Iserin, in mittlerer relativer Menge, der bereits in wahrnehmbarer Menge auftretende Apatit, sind solche Merkmale, welche das Fünfkirchener Gestein mit den trachydoleritischen Gesteinen des Gebirges petrographisch zu indentificiren gestatten und es von den Endgesteinen, den phonolithischen und den basischesten basaltischen Gesteinen jener Gruppe, die in Vergleich kommen kann, unterscheiden, während von dem unter dem Einfluss der Athmosphärilien sich leicht zersetzenden Amphibol und dem Augit-Gemengtheile der vorzüglich auf ihre Kosten gebildete reichliche Ferrit Kunde gibt; die Gestalt dieser letzteren wurde nicht beibehalten, da deren durch die Viriditbildung vermittelte Metamorphose zu Ferrit mit beträchtlichem Stoffverluste verbunden ist.

Das geognostische und geographische Vorkommen der Durchbrüche von Fünfkirchen steht ebenfalls in vollkommenem Einklange mit dem Vorkommen der Kreide-Trachydolerite des Gebirges im Allgemeinen genommen. — Wie ich erwähnte treten diese Gesteine in einem grossen, das vulkanische Centrum des Gebirges umgebenden Gürtel in zerstreuten kleineren Ausbrüchen auf; die Fünfkirchner Vorkommnisse fungiren als gegen Westen vorgeschobene Vorposten dieses Gürtels".

Indem ich die Beschreibung der in der Umgebung der Stadt Fünfkirchen auftretenden Formationen beendet habe, gebe ich am Ende, behufs der Möglichkeit einer leichteren Uebersicht, eine tabellarische Uebersicht der Reihenfolge der im Früheren bekannt gemachten Ablagerungen.

Wie wir sehen, bietet der geologische Bau der Umgebung der Stadt Fünfkirchen ein buntes Bild, und wir mussten uns mit einer langen Reihe von Schichten bekannt machen, trotzdem wir es bloss mit einem kleinen Theile jener Ablagerungen zu thun hatten, die wir finden, wenn wir auf das ganze Gebiet des Mecsek-Gebirges blicken.

Da ich bei anderer Gelegenheit auf die Behandlung des von mir aufgenommenen Theiles dieses klassischen Gebirges Ungarns ohnehin zurückkehren werde, und ich dann mit den hier in einigen Fällen bloss flüchtiger berührten Formationen, so wie auch mit dem gesammelten paläontologischen Materiale mich eingehender zu beschäftigen die Absicht hege, sei es mir erlaubt vorläufig auch diese Arbeit zu publiziren, als jene Grundlage, die wir legen mussten, um die Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen richtig beurtheilen zu können.

Bevor ich auf die Beschreibung der Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen übergehe, entledige ich mich bloss einer angenehmen Pflicht, wenn ich der Herrn Josef Stürzenbaum, k. ung. Hilfsgeologe und Johann Kókán, Praktikant beim k. ung. geol. Institute gedenke, die mich bei den in den verflossenen Jahren im Baranyaer Comitate vollführten geologischen Aufnahmen begleiteten und bei Aufsammlung des paläontologischen Materiales, auf das ich mich hier öfters berief, stets bereitwillig unterstützten.

In allerletzter Zeit gelangte ich durch die Güte des hochverehrten Herrn Professors Dr. Oswald Heer in die angenehme Lage, dass ich mit Bezug auf das auf pag. 160 dieser Arbeit Gesagte hier angeschlossen noch mitzutheilen im Stande bin, dass das Studium der bei Kővágó-Szőllős in der Dyas aufgefundenen Flora zweifellos zeigt, dass wir es dort, wie ich vermuthete, faktisch schon mit einem höheren Gliede der Dyas als mit dem unteren Rothliegenden, nämlich mit der oberen Dyas zu thun haben.

Nach der vorläufigen Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Oswald Heer gehört nämlich der grössere Theil der gesammelten Zweige zu Ullmannia, und es kömmt zwischen ihnen die Ullmannia Bronni Göpp. vor; Ullmannia lycopodioides Brg. sp. scheint ebenfalls vertreten zu sein, doch ist dies noch weniger sicher, und bedarf einer weiteren Vergleichung. Einige Reste deuten auf Voltzia hin, und gehören wahrscheinlich zu Voltzia lanceolata Göpp. sp. (V. hexagona Bisch. sp.).

Das Studium des Materiales ist noch nicht endgültig beendet, doch kann schon auf Grund dieser Daten nicht der geringste Zweifel mehr bleiben, dass wir es hier mit einer ober-dyadischen Flora zu thun haben *

III.

Die Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen.

In den vorhergehenden Abschnitten machten wir uns mit den orographischen und insofern es die auf der Oberfläche fliessenden Wässer anbelangt, auch mit den hydrographischen Verhältnissen der Umgebung der Stadt Fünfkirchen bekannt, und somit beschäftigten wir uns mit jenen Factoren, welche auf die unterirdischen Wasserverhältnisse einer Gegend von grösstem Einfluss sind.

Es blieb daher noch die Aufklärung der unterirdischen Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen übrig, und meine gegenwärtigen Zeilen bezwecken, die soweit als mögliche Bekanntmachung derselben, indem ich mich gleichzeitig bemühen werde auch auf jene Fragen zu antworten, betreffs welcher die löbliche Wasser-Commission der königl. Freistadt Fünfkirchen Antwort wünscht, und welche die folgenden sind:

* Seit ich den ungarischen Text dieser Arbeit veröffentlichte, dessen deutsche Uebersetzung hiemit gegeben wird, ist auch die auf die soeben erwähnten Pflanzenfunde bezügliche Arbeit Herrn Prof. Dr. Oswald Heer's im V. Bande des Jahrbuches sowohl, als auch der Mittheilungen aus dem Jahrbuche der könig. ung. geol. Anstalt erschienen, auf welche ich somit jetzt verweisen kann.

1. die Auffindung der entsprechenden Mittel zur Vermehrung der nahegelegenen sichtbaren Quellen.

2. Die Bezeichnung der Mittel zur Vermehrung der entfernter gelegenen sichtbaren Quellen.

3. Die Aufsuchung und Bezeichnung neuer wassergewinnbarer Punkte im Intravillan.

4. Die beiläufige Bezeichnung dieser wassergewinnbaren Punkte.

5. Kann man überhaupt im Intravillan der Stadt Fünfkirchen einen artesischen Brunnen bohren und wenn ja, in welchem Theile der Stadt?

6. Könnte man endlich aus der Ebene der Stadt Fünfkirchen das nöthige Wasser beschaffen?

Betrachten wir vor Allem einzeln jene Quellen, welche sich auf dem im 1-ten Capitel beschriebenen, durch die auf die nähere Umgebung der Stadt Fünfkirchen bezügliche Wasserscheide umgrenzten Gebiete zeigen.

Den Lauf der Wasserscheide zeigt auch die beigelegte Karte, auf welcher ich auch die Quellen, wenigstens die namhafteren, einzeichnete

Von Westen beginnend, sah ich in dem von mir als das Thal des Makár-Berges bezeichneten, übrigens nur flachen Thale keine Quellen, doch finden wir sie bereits in dem benachbarten Csoronika.

Hier bricht ziemlich an dem unteren Ende des Thales, aus dem westlichen Gehänge, eine schöne Quelle hervor, welche im Monate September 1875, als ich diesen Ort mit Herrn Ober-Ingenieur V. Zsilla besuchte, nach oberflächlicher Schätzung binnen 24 Stunden wenigstens 1000^{kl} Wasser liefern konnte.

Das Wasser ist schön rein und entspringt zweifellos aus dem unteren Theile der Werfner Schichten.

Diese Quelle, welche die bedeutendste des Csoronika-Thales ist, fliesst ohne irgend einer Sammlungsvorrichtung aus dem das Gehänge bedeckenden Schutt hervor, und man kann demnach mit Recht annehmen, dass eine kleinere-grössere Menge des Wassers während des Durchfliessens durch den Schutt auch in letzteren einsickert und verloren geht, und dass somit, indem man durch Auffangen der Quelle beim anstehenden festen Gestein sie vom Wasserverlust bewahrt, dieselbe zunehmen wird.

Weiter aufwärts folgen im Csoronika-Thale noch zwei, aber kleinere Quellen, welche ebenfalls noch aus dem unteren Theile der Werfener Schichten entspringen.

Weiter ostwärts folgt, wie wir wissen, das Annathal und indem dies ebenfalls flacher ist, zeigt es, wie das Thal des Makár-Berges, gleichfalls keine Quellen.

Indem wir uns noch weiter nach Osten begeben, gelangen wir in jenes Thal, welches weiter hinaufzu als Bálics-Thal, Gross-Skókó und Meier-Thal bekannt ist.

Während die früher erwähnten Thäler bloss die Buntsandsteinformation und zwar den unteren Theil der Werfener Schichten verqueren, und mit ihrem untersten Theile sogar auf das Gebiet der tertiären Schichten reichen, schneidet sich die jetzt erwähnte Thalverzweigung nicht nur in den unteren Theil der Werfener Schichten ein, sondern sie zieht sich auch in den kalkreicheren, oberen Theil dieser Gruppe hinauf, und nimmt ihren Anfang sogar im Muschelkalke.

Da in dieser Thalverzweigung in Bezug auf Ausdehnung das Bálics-Thal jedenfalls die Hauptrolle spielt, mir andererseits zur Bezeichnung jenes Thaltheiles, welcher die Fortsetzung dieser Thalverzweigung bildet, und in welchem Thale der Garten des Herrn Förster liegt, eine besondere Benennung nicht bekannt wurde, so will ich diesen Theil des Thales mit dem Namen unteres Bálics-Thal bezeichnen.

Das untere Bálics-Thal mit seinen Verzweigungen, namentlich mit dem Bálics-Thale, ist im nordwestlichen Theile der näheren Umgebung der Stadt Fünfkirchen nicht nur das tiefste, sondern in Bezug auf Wassermenge auch das reichste Thal.

Ziemlich am Eingange des unteren Bálics-Thales sehen wir gleich im Garten des Herrn Förster eine schöne Quelle, welche hier ebenfalls aus dem westlichen Gehänge des Thales entspringt.

Etwas weiter hinauf, im Garten des Herrn Ingenieurs Kelemen, sehen wir abermals mehrere Quellen aus dem Untergrunde seines Gartens hervorsprudeln, ausserdem gelang es meinem geehrten Freunde, Herrn Ober-Ingenieur Wilhelm Zsilla, durch Versuchsbohrungen darzuthun, dass der Untergrund des unteren Bálics-Thales noch etwas weiter oberhalb des Gartens des Herrn Kelemen auch an anderen Punkten wasserhältig ist, so dass kein Zweifel obwaltet, dass das untere Bálics-Thal an dieser Stelle einen Sammelpunkt der Wässer bildet

Dass aber all diese Quellen des unteren Bálics-Thales ebenfalls aus dem unteren Theile der Werfener Schichten entspringen, mithin aus jenen Ablagerungen, aus denen auch die Quellen des Csoronika-Thales ihren Ursprung nehmen, darüber kann ebenfalls kein Zweifel obwalten, und diesbezüglich verweise ich auf die beigelegte geologische Karte, sowie auf das im II-ten Abschnitte gesagte hin.

Ausser den aufgezählten Punkten finden wir auch noch weiter gegen das Bálics-Thal hin schwächere Quellen, und einen Theil derselben benützt die Stadt Fünfkirchen bereits auch heute.

Doch selbst in ungefähr der Hälfte der Länge des Bálics-Thales können wir noch zwei kleinere Quellen sehen, welche aus den die Unterlage für die obere Abtheilung der Werfener Schichten bildenden Grenzlagen der unteren Abtheilung derselben hervorbrechen.

Von diesen zwei letzterwähnten Quellen wurde die höher gelegene von Herrn Ober-Ingenieur W. Zsilla am 16. November des Jahres 1874 gemessen und lieferte, wie ich es seiner freundlichen Mittheilung verdanke, binnen 24 Stunden 400^{hl} Wasser.

Die Kelemen'schen Quellen lieferten zu derselben Zeit nach Herrn Zsilla innerhalb 24 Stunden 2160^{hl}, die Wassermenge der Quelle des Herrn Förster dagegen betrug 1632^{hl}.

Aus diesen Daten ist deutlich ersichtlich, dass wir, wie im Csoronika-Thale so auch hier, im unterem Theile des Thales auf die stärkeren Quellen stossen.

Die erwähnte oberste Quelle des Bálics Thales entspringt ebenfalls aus dem westlichen Gehänge des Thales, mit zweckmässigen Sammelvorrichtungen ist aber auch diese nicht versehen, und so ist es wahrscheinlich, dass nicht die gesammte gewinnbare Wassermenge an dieser Stelle ans Tageslicht tritt.

Die unterste der Kelemen'schen Quellen sprudelt ebenfalls ohne irgendwelche Sammlungsvorrichtungen aus dem Untergrunde hervor und können wir mit Recht annehmen, dass auch hier nicht die gesammte gewinnbare Wassermenge an die Oberfläche hervorbricht.

Das Wasser dieser Quelle ist, wie zu sehen, ein aus dem Untergrunde aufsteigendes, und es muss sich demnach dasselbe, wenigstens im letzten Theile seiner Bahn, unter Druck befinden.

Unter welchen Verhältnissen sich diesbezüglich die obere der Kelemen'schen Quellen befindet, davon habe ich keine nähere Kenntniss, da ich den Austrittspunkt derselben aus dem Gestein nicht beobachten konnte und da ich von ihr bloss das aus der Leitung herrausfliessende Wasser kenne.

Während wir in dem von mir als unteres Bálics Thal benannten und auch in der unteren Hälfte des Bálics Thales an mehreren Stellen Quellen fanden, konnte ich in der oberen Hälfte des Bálics Thales keine Quellen mehr beobachten, und ist somit hier jene Quelle die am höchsten gelegene, welche aus den Grenzschichten des unteren Theiles der Werfener Schichten hervorsprudelt, und deren ich im Vorstehenden erwähnt habe.

Aus der geologischen Beschreibung kennen wir jenen Unterschied, welcher in petrographischer Hinsicht zwischen den Ablagerungen des

unteren Theiles des Bálics Thales gegenüber jenen des oberen Theiles desselben besteht.

Aus dem im II-ten Abschnitte Gesagten wissen wir, dass das Bálics Thal mit seiner oberen Hälfte jene Ablagerungen verquert, welche den oberen Theil der Werfener Schichten bilden, und in welchem Mergel, zellige Kalke und andere dunkelfarbige Kalksteine herrschend sind

Dieses Material ist dem Einsickern der athmosphärischen Niederschläge zwar sehr geignet, da aber hier Wasser undurchlässige Zwischenlagen in viel geringerem Maasse vertreten sind, als im unteren Theile der Werfener Schichten, so werden auch hier die Wässer in ihrem der Tiefe zustrebenden Laufe weniger aufgehalten; und da die Thäler in ihrem oberen Theile die Schichten nur bis zu geringerer Tiefe aufschliessen, so ist es eine natürliche Folge, dass sich hier Quellen schon viel seltener zeigen, oder aber, wie es speziell in der oberen Hälfte des Bálics Thales der Falle ist, gar nicht mehr ans Tageslicht gelangen.

Die Schichten des oberen Theiles der Werfener Schichten ziehen aus der oberen Hälfte des Bálics Thales in südöstlicher Richtung über das Gross-Skókó bis in die nächste Nähe der Stadt Fünfkirchen, wobei ihr Einfallen, wie ich es im II-ten Abschnitte ebenfalls zeigte, hauptsächlich nach Nordnordost oder Nordost, daher gegen das Gebirge zu gerichtet ist, und so schwenken sie auch auf den Bárány-Weg.

Wir wissen, dass das untere Bálics-Thal sowie auch die untere Hälfte des Bálics-Thales noch auf das Gebiet des unteren Theiles der Werfener Schichten fällt, allein schon das benachbarte Gross-Skókó zieht sich beinahe in seiner ganzen Länge durch Ablagerungen des oberen Theiles der Werfener Schichten dahin.

In Uebereinstimmung hiemit finden wir im Gross-Skókó Thale nicht mehr jenen Wasserreichthum, wie in den benachbarten Bálics Thälern, denn von hier kann ich bloss den St. Johann-Brunnen anführen, welcher aber ebenfalls nur eine sehr schwache Quelle ist.

Diese Quelle ist nicht nur in geologischer Beziehung, sondern überhaupt die am höchsten gelegene Quelle, welche in dem westlichen und nordwestlichen Theile der näheren Umgebung der Stadt Fünfkirchen an's Tageslicht tritt

In dem noch weiter ostwärts gelegenen, benachbarten Meier-Thale so wie auch in einem untergeordneten Nebenzweige des Gross-Skókó Thales, konnte ich keine Quellen beobachten.

Wenn wir uns noch weiter nach Osten wenden, so gelangen wir, das untere Bálics-Thal überschreitend, in das Klein-Skókó-Thal.

Dieses Thal schneidet nur in geringerem Maasse ins Gebirge ein und zieht sich schon ganz durch die Gesteine des oberen Theiles der Werfener Schichten hin.

Sichtbare Quellen zeigt auch dieses nicht, dass aber Wasser in gewisser Tiefe auch hier nicht fehlt, beweist der Bánfay'sche Brunnen, welcher laut Mittheilung des Herrn Oberingenieurs Wilhelm Zsilla eine Tiefe von 6° besitzt und auf Wasser stiess; was übrigens natürlich ist, da, wie wir wissen, wasserundurchlässige Schieferthonzwischenlagen, obgleich nicht so häufig wie in dem unteren Theile der Werfener-Schichten, doch auch im oberen Theile derselben vorhanden sind

Indem wir das Gebiet der Bálics-Thäler nach Osten zu überschreiten, so nehmen wir überhaupt wahr, dass die sichtbaren Quellen von hier bis zum Tettye-Thale, letzteres ausgenommen, sehr in den Hintergrund treten, wie wir es gleich in dem früher erwähnten Klein-Skókó-Thale zu sehen Gelegenheit hatten. Jenen Wasserreichthum, welchen wir in den Bálics-Thälern fanden, sehen wir hier schon bei Weitem nicht.

Die hier beigeschlossene geologische Karte zeigt, dass hier im Norden von der Stadt Fünfkirchen jene Ablagerungen auftreten, welchen wir im oberen Theile des Bálics-Thales bereits begegneten; auf diese lagern sich hier aber ausserdem noch mit einem Lappen die Schichten des unteren Lias.

Zugleich sind hier die Thäler im Allgemeinen nicht so breit und tief, als wie sie im Nordwesten der Stadt Fünfkirchen zu sehen sind, da die Gesteine ihrer petrographischen Beschaffenheit wegen dem zerstörenden Einflusse des Wassers und der Verwitterung besser zu widerstehen vermögen, als die tieferen Schichten der Buntsandsteinformation.

Die Ablagerungen des tieferen Theiles der Werfener Schichten, in denen sich in den Bálics- und Csoronika-Thälern der grösste Wasserreichthum zeigt, gelangen hier nicht mehr an's Tageslicht, und wir könnten ihre Fortsetzung blos drinnen in der Masse des Gebirges finden, unter den Gesteinen des oberen Theiles der Werfener Schichten.

Ebenso können wir folgern, dass der untere Theil der Werfener Schichten auf dem von der Stadt selbst bedeckten Gebiete hinabgesunken in der Tiefe liegt, da der untere Theil der Werfener Schichten am nordwestlichen Ende der Stadt durch jene Verwerfungslinie geschnitten wird, längs der die krystallinischen Gesteine an's Tageslicht treten, und deren ich im II. Abschnitte gedachte.

Jenseits des Klein-Skókó-Thales, gleich neben dem Bárány-Wege, folgt das als Frühweiss bezeichnete Thal.

Mit seinem obersten Theile im Muschelkalke beginnend, verquert es weiter unten die Ablagerungen des oberen Theiles der Werfener Schichten, während es ganz unten von den Schichten des Lias begrenzt wird.

So weit dieses Thal auf dem Gebiete des Muschelkalkes sich fortzieht, beobachtete ich kein Wasser, da sich die athmosphärischen Niederschläge in den nach vielen Richtungen zerklüfteten und zerbrochenen Kalkschichten sehr bald verlaufen, sobald wir aber in den oberen Theil der Werfener Schichten gelangen, finden wir auch Wasser, aber ebenfalls blos schwächere Quellen

Ich kann z. B. auf die im Weingarten des Herrn Laczkovics auftretende Quelle hinweisen, und wenn ich gut unterrichtet bin, so existirt hier in einem benachbarten Keller ebenfalls eine kleinere Quelle, die ich aber aus eigener Anschauung nicht kenne, da der besagte Keller bei meinem Dortsein geschlossen war.

Gegen das untere Ende des Thales endlich folgt noch eine Quelle und dieses ist die Petrezselyem-Quelle.

Diese Quelle befindet sich schon auf jenem Gebiete, wo auch die Schichten des Lias vertreten sind. Da wir aber den Austrittspunkt dieser Quelle bei Gelegenheit meines Dortseins mit Herrn Oberingenieur Wilhelm Zsilla nicht besichtigen konnten, so war es mir nicht möglich mich darüber zu unterrichten, ob die Petrezselyem-Quelle, ebenso wie die benachbarte Seminarium-Quelle, aus den Schichten des Lias hervortritt, oder aber noch aus den Werfener Schichten, da auf dem nahe gelegenen Bárány-Wege auch diese Schichten vertreten sind. Uebrigens besitzt auch diese Quelle bloss eine geringe Wassermenge.

Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Oberingeneurs Wilhelm Zsilla lieferte die Petrezselyem-Quelle am 6. Juli 1874 innerhalb 24 Stunden 450^k Wasser und so ist es klar, dass, wenn wir auch in Betracht ziehen, dass jene Quellen, welche aus nahe der Oberfläche gelegenen Schichten gespeist werden, in vielen Fällen während des Sommers eine nur geringere Wassermenge zu liefern pflegen, diese Quelle (Petrezselyem) zu den geringsten der Stadt Fünfkirchen gehört, und demnach nur ihrer günstigen Lage wegen Berücksichtigung verdient.

Das weiter östlich folgende Krumpli-Thal durchschneidet ebenfalls jene Ablagerungen, wie das früher erwähnte Frühweiss-Thal.

Im oberen Theile dieses Thales sind an's Tageslicht tretende Quellen unbekannt, in Brunnen aber stiess man, wie im Klein-Skókó-Thale so auch hier, auf Wasser.

So z. B. sehen wir schon nahe zur Grenze des Muschelkalkes, aber noch in den Schichten des oberen Theiles der Werfener-Schichten

abgeteuft, im Weingarten des Herrn Advokaten Fessl einen Brunnen, der, indem er 7° 2' tief ist, während meines Dortseins (am 27. September) Wasser in der Höhe von 3° besass.

Nicht weit entfernt vom Brunnen, aber schon etwas tiefer im Thale, sind noch zwei Brunnen gegraben, in welchen man ebenfalls auf Trinkwasser stiess.

Von hier etwas nach Südwesten, neben dem Weingarten des Herrn Adler, sehen wir noch einen Brunnen.

Dieser Letztere musste meiner Ansicht nach bereits die Schichten der dort an's Tageslicht tretenden, kohlenhaltigen Lias-Ablagerung durchfahren, nachdem diese in seiner nächsten Nähe vorhanden sind, die Sohle des Brunnens aber liegt wahrscheinlich schon in den Werfener Schichten.

Zu meinem Bedauern konnte ich in dieser Hinsicht keine Aufklärung erhalten.

Aus dem hier Aufgezählten sehen wir, dass, obwohl auf dem von der Stadt Fünfkirchen nördlich gelegenen Gebiete Quellen nur spärlicher auftreten, stärkere Quellen aber gänzlich fehlen, indem die dort befindlichen Thäler die Schichten überhaupt nicht tief aufschliessen, man in den Brunnen dennoch an mehreren Punkten auf Wasser stiess, was ganz natürlich ist, da wir wissen, dass der obere Theil der Werfener-Schichten ausser zelligen Kalksteinen, Dolomiten u. s. w. auch der Schieferthonzwischenlagen, also solcher Materialien, welche das Wasser in seinem nach der Tiefe gerichteten Fliessen aufzuhalten im Stande sind, ebenfalls nicht entbehrt.

Nach dem Gesagten aber ist es, mit Ausnahme des vom Muschelkalk bedeckten Gebietes, zu erwarten, dass man an welch immer Stelle des von der Petrezselyem- und Kalvarien-Gasse nördlich gelegenen, hauptsächlich vom Lias bedeckten Gebietes, mittelst Brunnen auf Wasser gelangen könnte, wenn nur der Brunnen genügend tief gegraben wird, so dass er namentlich mit seinem Boden wahrscheinlich in ein tieferes Nieveau einzudringen bemüssigt sein wird, als jenes, welches die Sohle der dem Brunnen zunächst gelegenen Thäler markirt.

Ich muss indess bemerken, dass auf dem in Rede stehenden Gebiete sehr leicht auch das geschehen könnte, dass der Brunnen der einen oder anderen Stelle auf kohlenhältige Ablagerungen stösst, im welchem Falle das etwaige, aus diesen Ablagerungen in den Brunnen einsickernde Wasser abzusperren wäre, da letzteres als Trinkwasser nicht empfehlenswerth ist.

Zur Bestärkung des oben Gesagten will ich noch anführen, dass z. B. in der benachbarten Stephangasse, im Garten des Herrn Dr.

Bazsitzky, faktisch ein Brunnen existirt, welcher schon jenseits der durch krystallinische Gesteine gebildeten Linie, deren ich im II. Abschnitte Erwähnung that, schon im Lias-Gebiete liegt; dieser Brunnen besitzt Mittheilungen zu Folge eine Tiefe von 13° und ist sehr wasserreich.

Da dieser Brunnen dem durch krystallinische Gesteine zusammengesetzten Zuge sehr nahe gelegen ist, andererseits ich betreffs der petrographischen Beschaffenheit der von dem tieferen Theile des Brunnens durchsetzten Gesteine gleichfalls keine sicheren Daten erhalten konnte, bin ich ausser Stande anzugeben, ob die Sohle dieses Brunnens noch im Lias steht, oder aber, ob mit derselben nicht villeicht selbst schon die krystallinischen Gesteine erreicht wurden.

Bevor ich meinen Blick noch weiter nach Osten richte, muss ich erwähnen, dass wir am unteren Ende des Krumpli-Thales auch eine Quelle treffen, und ist dies die Seminar-Quelle.

Das Wasser der Seminar-Quelle wird in einer Tiefe von 2—3° unter dem Niveau der Kaposvárer Gasse gesammelt, am Ende eines Stollens, in den ersten anstehenden Schichten des gelblichen, bituminösen, kalkreichen Sandsteines des unteren Lias, welche vom Schutt des Thales bedeckt werden.

Das anstehende Gestein selbst ist noch ziemlich zerklüftet.

Es unterliegt hier also keinem Zweifel, dass dieses Wasser aus den Schichten des Lias fliesst, aber auf welche Weise es in sein kleines Becken eintritt, konnte nicht beobachtet werden.

Was den Ursprung dieser Quelle anbelangt, so verbietet die Temperatur des Wassers dieses einfach von den athmosphärischen Niederschlägen herzuleiten, welche durch den Schutt durchsickern, welcher oberhalb dem das Quellenbecken bildenden liassischen Gestein lagert, weil dann die Quelle, welche unter der Sohle des Krumpli-Thales der Oberfläche verhältnissmässig so nahe liegt, im Winter keinen so hohen Wärmegrad besitzen würde, als es faktisch der Fall ist.

Das Wasser der Quellen Fünfkirchens war bisher systematischen Temperaturmessungen überhaupt nicht unterworfen, und so befinde ich mich zu meinem grössten Bedauern nicht in der Lage in dieser Beziehung mich auf durch längere Zeit gemachte Beobachtungen stützen zu können

Was mir in dieser Hinsicht zur Verfügung steht, verdanke ich gleichfalls nur den Bemühungen meines sehr geehrten Freundes Herrn Oberingeneur Wilhelm Zsilla, der bemüht war, dass ich auch nach dieser Richtung, insoweit es wenigstens noch möglich war, Stützpunkte gewinnen kann.

Ich würde es sehr empfehlen, die begonnenen systematischen Messungen wenigstens allmonatlich einmal solange fortzusetzen, bis die Daten sich auf den Cyclus eines ganzen Jahres erstrecken würden.

Die am Ende dieser Arbeit beigefügte Tabelle zeigt, dass das Wasser der Seminar-Quelle folgende Temperatur besass:

	Luft R°	Wasser R°
1875, am 6. Decemb.	+ 4	+ 10.5
1876, „ 9. Januar	— 1	+ 11
„ „ 8. Februar	+ 3	+ 11

Wie lückenhaft auch bisher diese Daten sein mögen, so ist doch so viel aus ihnen zu entnehmen, dass die Temperatur des Wassers der Quelle, obwohl es im letzten Monate keine Veränderung zeigte, im Allgemeinen doch einer Veränderung unterworfen ist, das Wasser demnach aus solcher Tiefe nicht entspringen kann, in welcher die Wirkung selbst der Jahresschwankungen der Temperatur der Luft nicht mehr wahrzunehmen ist.

Zweitens ist der Umstand, dass das Wasser, trotzdem sein Becken bloss 2—3° unter dem Niveau der Kaposvárer Gasse liegt, im Monate Januar und Februar sogar 11° R. zeigte, und am 6. December, als seine Temperatur 10.5° R. war, das Wasser einen eben solchen Wärmegrad besass, wie das des frühererwähnten 13° tiefen Brunnens des Herrn Dr. Bazsitzky, welches nach einer Messung des Herrn Zsilla am 6. December ebenfalls 10.5° R. Wärme zeigte, ein sicheres Zeichen dessen, dass das Wasser der Seminar-Quelle nicht als ein einfach durch den Schutt der Thalsohle durchsickerndes Wasser betrachtet werden kann.

Wir können daher annehmen, dass die Seminarium-Quelle mit grösster Wahrscheinlichkeit aus den sie umgebenden Lias-Schichten gespeist wird.

Die Schichten des unteren Lias fallen um die Seminar-Quelle herum, wie ich es im II-ten Abschnitte zeigte, gegen das Gebirge ein, und demnach ist der Lauf der hier in den Liasschichten unter der Erdoberfläche cirkulirenden Wässer in dieser Richtung der natürliche.

In diesem Falle können wir aber unter normalen Verhältnissen nicht annehmen, dass die Seminar-Quelle von Wässern genährt werde, die in die von ihr nördlich sich ausbreitenden Lias schichten eindringen, sondern es entspricht meiner Ansicht nach den natürlichen Verhältnissen viel besser, wenn wir folgern, dass diese Quelle aus jenen Lias-Schichten ihr Wasser gewinnt, welche um ihren Austrittspunkt herum die Gehänge des unteren Endes des Krumpli-Thales zusammensetzen und welche Ablagerungen auch das Becken des Wassers der Seminar-Quelle bilden.

Dass die Wässer, welche die Seminar-Quelle speisen durch kalkreichere Schichten dringen beweist der Umstand, dass ihr Kalkgehalt, obwohl geringer als bei den aus mehr oder weniger reinen Kalken entspringenden Quellen, z. B. bei der Tettye, doch schon grösser ist, als in den, aus den im tieferen Theile der Werfener Schichten vertretenen Sandstein- und Schieferthon-Ablagerungen entspringenden Quellen, wie es ein Blick auf die, am Ende dieser Arbeit mitgetheilten, auf das Wasser der Tettye, der Förster'schen und der Seminar - Quelle sich beziehenden chemischen Analysen beweist.

Das Wasser der Seminar-Quelle hält sich in dieser Hinsicht zwischen dem Wasser des unteren Theiles der Werfener Schichten (Förster'sche Quelle) und dem des Muschelkalkes (Tettye) in der Mitte.

Die petrographische Beschaffenheit der Gesteine des ober der Stadt Fünfkirchen gelegenen Lias beschrieb ich schon im II ten Abschnitt, und wir wissen, dass in dieser Ablagerung kalkhältige Gesteine genügend vertreten sind

Die Seminarium Quelle ist ebenfalls nur eine sehr schwache Quelle, da sie zufolge der freundlichen Mittheilung des Herrn Oberingenieurs Wilhelm Zsilla am 6-ten Juli 1874 innerhalb 24 Stunden bloss 560k' Wasser lieferte.

Bei der Versorgung der Stadt mit Wasser besitzt daher diese Quelle, ihre günstige Lage ausgenommen, gewiss keine Bedeutung, und wären auf Vermehrung ihrer Wassermenge gerichtete Arbeiten ohne bedeutendere Opfer überhaupt nicht durchführbahr, und ist es selbst in dem Falle, wenn die Versuche einiger Erfolg krönen würde sehr fraglich, ob dieser letztere mit den zu bringenden Opfern in Verhältniss stehen würde, was aus dem Nachfolgenden zu ersehen ist.

Bekanntlich fliesst das Wasser der Seminarium-Quelle gegenwärtig durch einen längeren Stollen an's Tageslicht, wenn daher dieser Stollen bei Aufrechterhaltung seiner gegenwärtigen Verhältnisse seinem Zweck auch fernerhin soll entsprechen können, so ist man in dem Vordringen gegen die Tiefe zu gehemmt.

Die Verlängerung des Stollens gegen die Masse des Gebirges hin mit Beibehaltung seines jetzigen Niveaus wäre wohl möglich, ohne dass er seinem gegenwärtigen Zwecke zu entsprechen aufhören würde, doch würde ich dies letztere Verfahren meinerseits nicht anrathen, weil erstens ein Erfolg, wenigstens mit Wahrscheinlichkeit, bloss dann zu erwarten wäre, wenn der Stollen eine grössere Reihe der Schichten verqueren würde, indem er das in ihnen circulirende Wasser sammelt, doch ist es klar, dass mit seiner Länge auch die Auslagen sich mehren würden, andererseits wäre es auch in diesem Falle sehr wünschens-

werth, wenn dieser, um ihn so zu bezeichnen, Sammelstollen, die Schichten in einer grösseren Tiefe unter der Oberfläche verqueren würde, als in welcher der Stollen der Seminarium Quelle liegt.

Von hier uns nach Osten wendend, gelangen wir in's Thal der Tettye, und während wir seit dem Überschreiten der Balics Thäler keine stärkeren Quellen mehr fanden, eine Erscheinung, deren Grund ich im Früheren zum wiederholtenmale erörterte, stossen wir hier plötzlich auf solchen Wasserreichthum, dass kein Zweifel obwalten kann, dass dieser Punkt den wasserreichsten Theil des bisher betrachteten Gebietes bildet.

Die geologischen Verhältnisse des Tettye Thales machte ich im II-ten Abschnitte bekannt, und kann demnach auf das dort Gesagte verweisen, woraus wir wissen, dass hier Spuren von Störungen in grösserem Maasse zu sehen sind, welche sowohl die Schichten des Tertiär als auch des Muschelkalkes trafen; betrachten wir daher jetzt die Wasserverhältnisse dieses Thales.

Wenn wir von dem Tettye Thale aus zuerst in jenen Graben blicken, welcher sich neben der Schiessstätte hinzieht, so finden wir in diesem Graben keine Spur von Wasser.

Dieser Graben zieht sich seiner ganzen Länge nach durch die Schichten des Muschelkalkes hin, und da diese in Folge von Störungen von zahllosen Sprüngen durchsetzt werden, findet das Wasser auf diesem Gebiete sehr viele Wege, auf denen es leicht der Tiefe zueilen kann; mögen wir uns daher hier auf dem von Muschelkalk bedeckten Gebiet wo immer hin wenden, wir können keine Spur von Wassser finden.

Diese Erscheinung steht im völligen Einklange mit jenen Erfahrungen, welche wir auf dem von der Stadt nordwestlich sich ausdehnenden Gebiete gewannen, denn dort machten wir ebenfalls die Erfahrung, dass der Wasserreichthum, wenn wir uns in den Thälern dem Gebiete der Kalk-Schichten nähern, sehr schnell abnimmt.

Um so auffallender ist es, dass wir am oberen Ende des Tettye Thales, in einer von Muschelkalk umgebenen, kesselartigen Erweiterung eine Quelle finden, welche, was ihren Wasserreichthum anbelangt, die mächtigste Quelle der Umgebung der Stadt Fünfkirchen ist, und dies ist die Tettye selbst.

Sie bricht in nur geringer Entfernung von der Ruine auf jener Terrasse hervor, auf welcher diese Ruine selbst steht, und zwar am Fusse der steilen Muschelkalk-Wände.

Ihr Austrittspunkt liegt in einem kleinen mit Wasser erfüllten Becken und ist dieses gegen die in Folge der Verwitterung herabrol-

lenden, gleichwie von den Wässern herabgeschwemmten Gesteinstrümmer durch einen thurmförmigen Bau geschützt. Letztere haben sich um den Thurm schon so sehr angehäuft, dass die Oberfläche dieses Trümmerhaufens bereits über dem Niveau des Wassers der Tettye liegt, und das Wasser in einer beim Thurme in den Trümmerhaufen vertieften Rinne abzufliessen genöthigt ist.

Sie wird von den Schichten des Muschelkalkes umgeben, und sind einzelne, von weissen Kalkspathadern durchzogene dunkle Kalkbänke desselben an einer Stelle der Beckenwandung selbst zu beobachten, wo sie unter einem Winkel von 45° nach Nordosten fallen (3[h]); das Wasser aber sehen wir nicht unmittelbar aus den anstehenden Muschelkalk-Schichten hervorrieseln, sondern es steigt dies aus den am Boden des Beckens liegenden Gesteinstrümmern herauf.

Ich erwähnte schon, dass der Austrittspunkt der Quelle in einem kleinen, mit Wasser angefüllten Becken sich befindet und ich bemerke, dass das Wasser in diesem Becken Ende September 1875 ungefähr 25″ hoch über dem Hauptausbruchspunkte der Quelle stand.

Als ich im Juli 1874 in Angelegenheit der Wasserfrage auf kurze Zeit nach Fünfkirchen zu reisen bemüssigt war, und ich damals mit Herrn Oberingenieur Wilhelm Zsilla flüchtig auch die Tettye besuchte, konnte der Austrittspunkt des Wassers nicht mit Bestimmtheit bezeichnet werden.

Da das Becken zu jener Zeit einer Reinigung bedurfte, ordnete mein sehr geehrter Freund dieselbe auch an und siehe da, als ich im September die Tettye-Quelle wieder besuchte, sahen wir zu unserer Ueberraschung durch das Wasser eine ungefähr armdicke Öffnung in dem Grunde des Beckens ausgewühlt, durch welche das Emporsteigen des Wassers in zweifelloser Weise zu sehen war.

Das Wasser der Tettye steigt also in seinem Becken thatsächlich von unten herauf, und es kann kein Zweifel obwalten, dass es hier in Folge hydrostatischen Druckes an die Oberfläche gelangt.

Die am Ende hier beigeschlossenen Temperaturs-Beobachtungen, deren erste ich gemeinschaftlich mit Herrn Oberingenieur Wilhelm Zsilla anstellte, die übrigen aber nach meiner Entfernung auf meine Bitte Herr Oberingenieur Zsilla allein durchführte, zeigen, dass die Temperatur des Wassers dieser Quelle nur sehr geringen Schwankungen unterworfen war und ich bemerke, dass selbst am 2-ten April 1874, an welchem Tage Herr Oberingenieur Zsilla ebenfalls eine Messung vornahm, nach seiner freundlichen Mittheilung das Wasser der Tettye noch immer 11° R. zeigte; die Luft hingegen war damals 10·5° R. Die mir zu Gebote stehenden Temperaturbeobachtungen sind dem schon früher erwähnten

Umstande zu Folge, wie wir sehen, noch sehr lückenhaft, doch soweit man aus diesen Folgerungen ziehen darf zeigt es sich, dass das Wasser der Tettye im Jahre 1875 das Maximum seiner Temperatur ungefähr im Monate November erreichen konnte (11·8° R.), seine mittlere Temperatur dürfte daher ungefähr auf den Monat Februar 1876 fallen, und so bin ich der Meinung, dass ich nicht sehr irre, wenn ich das Jahresmittel der Temperatur dieses Wassers mit 11·5° R. in Betracht ziehe.

Das Jahresmittel der Lufttemperatur der Stadt Fünfkirchen ist mir auf Grund unmittelbar in der Stadt Fünfkirchen ausgeführter Beobachtungen nicht bekannt, doch irre ich nicht oder aber ist der sich etwa ergebende Fehler gewiss nur unbedeutend, wenn ich mich diesbezüglich auf die in der benachbarten Kolonie ausgeführten Beobachtungen berufe.

Aus den Aufzeichnungen des Herrn Markscheiders **Richard Wernberger**, der mir dieselben mit der grössten Bereitwilligkeit zur Verfügung stellte, wofür ich ihm vielen Dank schulde, erhellt es, dass auf dem Gebiete der Kolonie in den letztverflossenen drei Jahren das jährliche Mittel der Lufttemperatur das folgende war:

1873	9·6° R	(12° C.)
1874	9·28° R.	(11·6° C.)
1875	9·44° R.	(11·8 C.)

Nehmen wir diese Werthe als Grundlage an, so sehen wir, dass das Jahresmittel der Lufttemperatur der Kolonie nach den obigen Beobachtungen 9·44° R. ist, und dieser Werth ist es, der auch als Jahresmittel der Lufttemperatur der Stadt Fünfkirchen angenommen werden kann.

Wenn wir nun mit dieser Zahl den früher nachgewiesenen Werth des jährlichen Mittels der Temperatur des Wassers der Tettye vergleichen, den ich mit 11·5° R. annahm, so sehen wir, dass das jährliche Mittel der Wasser-Temperatur der Tettye in runder Zahl um etwa 2° R. grösser ist, als der Jahresdurchschnitt der Lufttemperatur der Stadt Fünfkirchen.

Wir müssen demnach die Tettye in gewissem Sinne schon als Therme betrachten.

Die nächste Frage, die sich uns nach dem oben Gesagten aufdrängt ist, woher das Wasser der Tettye stammt.

Vor Allem ist es klar, dass jene Wässer, welche die Tettye speisen, um den erwähnten hohen Wärmegrad annehmen zu können, an solche Orte gelangen müssen, wo die Bedingungen zur Erreichung der oberwähnten Temperatur gegeben sind.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das Wasser der Quellen zu jenem höheren Grade des Jahresmittels seiner Temperatur als den, welchen der Jahresdurchschnitt der Luft- oder Boden-Temperatur der die

Quellen umgebenden Örtlichkeit besitzt, und welch letzterer Umstand betreffs der Tettye obwaltet, vor Allem auf zwei Wegen gelangen kann.

Der erste Weg ist der, dass die athmosphärischen Niederschläge, welche eine gewisse Quelle speisen, indem sie auf dem von der Austrittsstelle dieser Quelle näher oder entfernter liegenden Gebiete einsickern, in eine solche Tiefe unter das Niveau der Austrittsstelle der Quelle gelangen, wo im Inneren der Erdrinde bereits die betreffende höhere Temperatur herrscht, und von wo sie, mittelst hydrostatischen Druckes am Austrittspunkte der Quelle ans Tageslicht gebracht, mit jener grösseren Temperatur uns entgegentreten, die zum Theil oder ganz dem Wärmegrad jener Schichten entspricht, die sie in der Tiefe zu durchfliessen gezwungen waren.

Der zweite Fall ist hingegen der, dass, indem die athmosphärischen Niederschläge in höhere Bergmassen eindringen, ebenfalls in eine solche Tiefe gelangen, wo bereits die betreffende höhere Temperatur herrscht, und wenn dieses Wasser nun zufolge gewisser Umstände als Quelle an's Tageslicht treten kann, so kann ein solches das an seinem Austrittspunkte herrschende jährliche Mittel der Luft-Temperatur bei weitem überschreiten; doch ist es aber in einem derartigen Falle nicht nothwendig, dass das Wasser dieser Quelle, trotz seiner höheren Temperatur, aus einem tieferen Niveau der Gebirgsmasse entspringe, als welches durch die Austrittsstelle der Quelle bezeichnet wird.

Nachdem wir dieses erwähnt haben, wenden wir unsere Aufmerksamkeit wieder der Tettye zu.

Schon die Lage der Quelle lässt es vermuthen, dass ihr Wasser aus den Schichten des Muschelkalkes herstammt, denn, wie wir wissen, bricht es unmittelbar amFusse der vom Muschelkalk gebildeten Wand herauf.

Wenn diese Ansicht richtig ist, so wird dieses Wasser, indem es aus Kalkschichten entspringt, gewiss Kalk in einer grösseren Menge aufgelöst mit sich führen; und wie dies die Analyse dieses Wassers zeigt, ist dies auch wirklich der Fall.

Die am Ende mitgetheilte Analyse zeigt, dass in einem Liter Wasser der Tettye 0·28930 Gramm kohlensaurer Kalk enthalten ist, so dass es zu den kalkreichsten Wässern der Stadt Fünfkirchen gehört, worauf übrigens schon jene gewaltigen Kalktuffablagerungen hindeuten, deren ich schon im II. Abschnitt erwähnte.

Mann kann daher nicht zweifeln, dass die Wässer, welche die Tettye speisen, wirklich durch kalkreiche Schichten ihren Lauf nehmen.

Aber noch auf einen Umstand will ich die Aufmerksamkeit hin lenken, und dies ist die rasche Zunahme des Wassers der Tettye nach einem Regen.

Auf eine in dieser Beziehung an Herrn Oberingenieur Wilhelm Zsilla gerichtete Frage war derselbe so freundlich mir Folgendes mitzutheilen.

Nach einem am 12. November 1875 von 12 Uhr Nachts bis 4 Uhr Morgens währenden starken Regengusse nahm die Wassermenge der Tettye schon um 8 Uhr Früh stark zu.

Ebenso war eine Wasserzunahme der Quelle am 22 November 1875 nach einem sehr starken Regen schon nach 6 Stunden zu beobachten.

An diesem Tage ergab die Messung im Mühlenkanal, nach der Mittheilung des Herrn Zsilla, eine per 24 Stunden auf 120.000 Kubik-Fuss sich belaufende Wassermenge, während diese Quelle am 4-ten Oktober, an ebendiesem Punkte gemessen, per 24 Stunden bloss 21,600 Kub.-Fuss Wasser lieferte.

Am 4-ten December, so setzt mein geehrter Freund fort, war der Mecsek mit einer etwa 3″ dicken Schneedecke überzogen, und ein von 12 Uhr Mittags bis Mitternacht dauernder Regen äusserte seine Wirkung auf das Wasser der Tettye schon um 8 Uhr Abends.

Diese Daten zeigen klar, dass die Wirkung eingetretener Regen schon nach sehr kurzer Zeit an der Tettye bemerkbar wird.

Dies kann aber bloss bei solchen Quellen geschehen, wo das in das Gestein eindringende, zur Speisung dieser Quellen dienende Regenwasser in den Schichten rasch sich bewegen kann.

Schotterige, sandige und andere derartige, in den tertiären Ablagerungen sehr vertretene losere Materialen sind für das Eintreten obiger Umstände nicht geeignet, umso passender sind in dieser Hinsicht solche Absätze, deren Schichten von zahllosen Sprüngen und Lücken verquert werden, wie beispielsweise die Schichten des Muschelkalkes, wodurch dem raschen Einsickern der athmosphärischen Niederschläge in die Schichten und dem schnellen Vordringen in denselben zahlreiche Wege offen stehen.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, dass die Situirung der Austrittsstelle des Wassers der Tettye, die rasche Zunahme des Wassers nach eintretendem Regen, der grosse Kalkgehalt desselben lauter solche Factoren sind, welche das Herstammen dieses Wassers aus den Schichten des Muschelkalkes mir unzweifelhaft erscheinen lassen.

Die im Früheren angeführte Temperatur des Wassers widerspricht dieser Ansicht ebenfalls nicht, denn in dieser Hinsicht ist mit Bezug auf das im Vorhergehenden Gesagte vor Augen zu halten, dass sich über dem Niveau des Austrittspunktes der Tettye noch der Mecsek und die Hauptmasse seiner Höhen erhebt

Aus der Beschreibung der geologischen Verhältnisse wissen wir, dass das Liegende des Muschelkalkes von den Werfener Schichten gebildet wird, somit von jenen Ablagerungen, in denen wasserundurchlässige Schichten reichlicher vorhanden sind.

Wir wissen fernerhin auch das, dass alle diese Schichten der Hauptsache nach nicht gegen die Stadt Fünfkirchen, sondern gerade entgegengesetzt, nämlich gegen die Masse des Gebirges hin einfallen.

Bei all jenen athmosphärischen Niederschlägen, welche in die oberhalb der Stadt sich ausbreitenden Muschelkalkschichten einsickern, ist der Abfluss nach der mit der Lage der Stadt entgegengesetzten Richtung der natürliche, und so können wir annehmen, dass, wenn im Thale der Tettye ebenfalls jene Verhältnisse herrschen würden, als wie auf dem von diesem Thale westlich gelegenen Gebiete, im Thale der Tettye das die Tettye-Quelle bildende Wasser überhaupt nicht an's Tageslicht gelangen könnte, da es durch die Werfener Schichten gehindert sein würde gegen die Stadt hin hervorzubrechen.

Wir wissen aber, dass es gerade die Gegend des Tettye-Thales ist, wo Störungen zu sehen sind, welche die dort befindlichen Ablagerungen betroffen haben, und meiner Ansicht nach verdanken wir es in erster Reihe diesen Störungen, dass hier im Tettye-Thale heute die mächtigste Quelle der Stadt Fünfkirchen hervorbrechen kann, indem sie die eine oder andere jener Spalten, die sich bei Gelegenheit der Verwerfungen gebildet haben, als Weg benützt.

Die Tettye-Quelle steigt gegenwärtig, wie ich bereits erwähnte, aus den in ihrem Becken befindlichen Trümmern hervor, ihr Austrittspunkt aus dem festen Gestein ist daher tiefer unten zu suchen, und ist gegenwärtig schon bedeckt.

Vorne, in gewisser geringerer Entfernung von der Quelle, erheben sich jene Kalktuff-Absätze, welche ihr Wasser im Laufe der Zeit abgelagert hat und die wir unterhalb der Ruine aufgeschlossen sehen können.

Die hinter der Kalktuffwand befindliche Terrasse aber ist von zertrümmertem Gesteine und von anderen vom Wasser zusammengetragenen Absätzen bedeckt.

In eben demselben Maasse, als die Kalktuffablagerungen sich in Folge neuer und neuer Absätze um die Mündung der Tettye hoben, und den gehörigen freien Abfluss des Wassers verhinderten, in ebendemselben Grade war auch die Tettye bestrebt, gezwungen durch hydrostati schen Druck, mit ihrem Wasserspiegel höher und höher zu steigen, so dass sie gegenwärtig nicht in jenem Niveau vor uns tritt, in welchem ihr Wasser die anstehenden Schichten des Muschelkalkes verlässt, son-

dern bereits in einem höheren Niveau, bis zu welchem sie hinaufgedrückt, aus den ihr Becken bildenden Gesteinstrümmern heraufbricht.

Von mehreren Seiten wurde an mich die Frage gerichtet, ob die von der k. und k. priv. Donaudampfschifffahrts-Gesellschaft in neuerer Zeit abgeteuften Schächte nicht einen schädlichen Einfluss auf die Wassermenge der Tettye üben.

In dieser Hinsicht kann ich eine beruhigende Antwort geben.

Wie ich zeigte, bekömmt die Tettye ihr Wasser aus dem Gebiete des Muschelkalkes, die hier in Rede stehenden Schächte der Donaudampfschifffahrts-Gesellschaft, nämlich der Cassian- und Schroll-Schacht dagegen stehen in tertiären Schichten, es ist daher kein Zweifel, dass die letztgenannten Schächte auf das Wasser der Tettye nicht den geringsten Einfluss ausüben.

Bekannterweise ist die Tettye die mächtigste Quelle der Stadt Fünfkirchen. Nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Ober-Ingenieurs W Zsilla lieferte sie im Monate December 1874 binnen 24 Stunden bei 32.000 K.-Fuss Wasser, von welcher Menge aber auf die Stadt blos 8000 K.-Fuss entfielen, da die übrige Quantität das Eigenthum der Mühlenbesitzer bildete.

Wie wir aber sahen, ist diese Quelle in Bezug auf ihre Wassermenge rascheren Veränderungen unterworfen, und somit könnten wir uns von ihrem Wasserreichthum nur dann einen klaren Begriff verschaffen, wenn auf Grund mehrfacher, in den einzelnen Jahreszeiten angestellter Messungen eine Durchschnittszahl ausgerechnet würde

Die in Bezug auf die Wassermenge der Tettye-Quelle sich zeigenden Schwankungen, sowie die so schnelle Zunahme derselben nach Regen gestatten fernerhin die Folgerung zu ziehen, dass diese Quelle nicht aus in der Masse des Muschelkalkes gebildeten, mit grossen Wassermassen angefüllten Hohlräumen, daher gleichsam aus einem grossen natürlichen Wasserreservoir gespeist wird, da in diesem Falle die Wassermenge der Quelle überhaupt sich als viel beständiger zeigen würde und eine solch plötzliche Zunahme, wie dies bei der Tettye der Fall ist, kaum zu erwarten wäre.

Hier müssen wir bei weitem eher annehmen, dass zwischen dem Wasser der Quelle und den in den Sprüngen und Lücken des Muschelkalkes fliessenden, zur Speisung derselben dienenden Wässer ein unmittelbarerer Zusammenhang besteht.

Die Tettye ist aber bekanntermassen nicht das einzige Wasser, welches im Tettye-Thale an's Tageslicht gelangt, da wir, einige kleinere Quellen übergehend, weiter unten im Thale noch zwei namhafte Quellen

erblicken, und diese sind die unterhalb der Bischofs-Mühle (Püspökmalma) gelegene und die Kniffer-Quelle.

Betrachten wir zuerst die erstere dieser beiden Quellen.

Die unterhalb der Bischofsmühle befindliche Quelle liegt der Messung des Herrn Ober-Ingenieurs W. Zsilla zu Folge 42·8ᵐ tiefer als die Tettye selbst

Die Quelle fliesst am Ende eines kleinen Stollens aus, der in jene Kalktuff-Ablagerungen getrieben ist, welche bei der Tettye ihren Anfang nehmen und sich im Thale ungefähr bis zur Allerheiligen-Kirche abwärts ziehen.

Die Temperatur dieses Wassers habe ich Ende September 1875 beobachtet, Herr Ober-Ingenieur W. Zsilla aber setzte diese Messungen auf meine Bitte fort, und insoweit die Daten mir eingehändigt wurden, theile ich dieselben am Ende dieser Arbeit gleichfalls mit

Es fällt gleich auf den ersten Blick auf, dass die Temperatur des Wassers dieser Quelle gleichfalls nur sehr geringen Schwankungen unterworfen ist, denn ich bemerke gleichzeitig, dass der freundlichen Mittheilung des Herrn Zsilla zu Folge, das Wasser der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle am 2. April 1874 ebenfalls 11° R. zeigte; die Lufttemperatur war damals 12° R.

Aus den mir betreffs der Wassertemperatur dieser Quelle zur Verfügung stehenden, wohl gleichfalls nur lückenhaften Daten geht hervor, dass sich eine grössere Schwankung als 0·25° R. nicht zeigte, trotzdem sich die Beobachtungen auf einen beinahe doch fünfmonatlichen Zeitraum erstrecken.

Das Wasser dieser Quelle besass nach den Messungen im Allgemeinen eine um ein Geringes kleinere Temperatur, als jenes der Tettye-Quelle, doch ist der Unterschied, wie wir sehen, sehr gering, besonders wenn wir in Betracht ziehen, dass die unter einen halben Grad fallenden Theile mittelst Schätzung bestimmt werden mussten.

Bei solcher Uebereinstimmung liegt die Vermuthung sehr nahe, dass die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle mit der Tettye in Zusammenhang steht, um so mehr, da wir vor Augen halten müssen, dass der jedenfalls blos geringe Unterschied, welcher sich zwischen den Temperaturen des Wassers der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle und der Tettye zeigt, seine Erklärung auch darin finden kann, dass das die erstere Quelle speisende Wasser, nachdem es in Gemeinschaft mit dem Wasser der Tettye aus den Muschelkalk-Schichten tritt, jenen Weg noch zurückzulegen gezwungen ist, welcher es durch die Kalktuffablagerungen hindurch erst weiter unten im Thale an's Tageslicht treten lässt; während der Zurücklegung dieses Weges kann es

aber sehr leicht etwas von der Temperatur verlieren, während die Tettye selbst, indem sie dem gemeinschaftlichen Austrittspunkt näher liegt, ihr Wasser noch mit einer etwas höheren Temperatur bekömmt.

Wenn jene Ansicht richtig ist, dass nämlich die Tettye und die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle aus ein und derselben Ablagerung ihr Wasser erhalten, dass daher die letzterwähnte Quelle ebenfalls von den in den Muschelkalk einsickernden athmosphärischen Niederschlägen gespeist wird, so ist zu erwarten, dass diese Verwandtschaft, wenigstens in einem gewissen Grade, auch in der Analyse dieser Wässer Ausdruck erhalten wird, wie dies auch factisch der Fall ist, wovon wir uns mit einem Blick auf den am Ende beigeschlossenen Ausweis der chemischen Analysen überzeugen können.

Das Wasser der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle besitzt ebenso wie jenes der Tettye grossen Kalkgehalt; ein sicheres Zeichen dafür, dass die athmosphärischen Niederschläge, welche die in Rede stehende Quelle speisen, ebenfalls kalkreiche Schichten durchsickern; aber auch in Bezug auf die übrigen Bestandtheile zeigt sich zwischen den Wässern der in Rede stehenden Quellen die grösste Uebereinstimmung.

Auf Grund aller dieser Daten zweifle ich nicht, *dass die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle aus ebendenselben Ablagerungen ihr Wasser erhält, aus welchen die Tettye selbst gespeist wird, nämlich aus den Schichten des Muschelkalkes*, und dass zwischen diesen zwei Quellen überhaupt der innigste Zusammenhang besteht.

Das Bild welches wir nach dem Gesagten von der Natur dieser Quellen uns machen können, wäre folgendes:

Indem ein gewisser Theil der auf dem Gebiete des Muschelkalkes einsickernden athmosphärischen Niederschläge in der Gegend der Tettye aus diesen Schichten frei wird, strebt das Wasser vor Allem in 2 Richtungen an's Tageslicht zu gelangen.

Ein Theil ergiesst sich in jene Spaltungen, welche in der um seinen Austrittspunkt aufgehäuften Kalktuffablagerung unbedingt vorhanden sein müssen, und welch letztere, indem sie eine natürliche Wasserleitung bilden, die in sie sich ergiessende Wassermenge weiterfördern, bis sie sie endlich an geeigneten Stellen als Quellen hervorsprudeln lassen. Als eine Quelle solcher Entstehung betrachte ich die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene.

Ein anderer Theil der Wässer aber, welcher in diesen Spaltungen keinen Platz mehr findet, wird von den aus dem Gebirge nachdringenden Wässern in die Höhe getrieben und bildet die Tettye-Quelle.

Schliesslich will ich bloss noch erwähnen, dass Herr Oberingenieur W. Zsilla inzwischen genöthiget war jenen Stollen, in welchem das Wasser der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle gesammelt wird, in Folge gewisser Umstände um etwa 10° verlängern zu lassen, und bei dieser Gelegenheit machte er die Erfahrung, dass die Richtung des Wasserlaufes dieser Quelle thatsächlich gegen die Tettye zu läuft, ferner, dass das Wasser in einer circa 3'' bis 1' breiten Spalte fliesst; all dies sind solche Thatsachen, welche mit meinen, auf den Ursprung dieser Quellen sich beziehenden Bemerkungen völlig im Einklange stehen.

Ich glaube mithin die Natur des Ursprunges der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle erklärt zu haben und will nur noch bemerken, dass diese Quelle nach der Mittheilung des Herrn Zsilla am 6. Juli 1874 binnen 24 Stunden 3927 K.-Fuss, am 30. October desselben Jahres hingegen 3600 K.-Fuss Wasser lieferte.

Wie wir wissen, folgt im Tettye-Thale unterhalb der bei der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle noch eine starke Quelle und dies ist die Kniffer-Quelle.

Nach den Messungen des Herrn Oberingeneurs W. Zsilla liegt sie um 13·9 Meter tiefer als die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle, und daher 56·7 Meter tiefer als die Tettye-Quelle selbst.

Ihr Wasser sprudelt, wie ich mich überzeugte, ebenfalls aus dem Kalktuff in den Sammelraum, und zwar von drei Seiten.

Der stärkste Zufluss geschieht aus der westlichen Seite des Sammelraumes, der nächstfolgende aus dem nördlichen und die geringste Wassermenge sprudelte während meines Dortseins aus der östlichen Seite hervor.

Diese Quelle bildet zwar nicht das Eigenthum der Stadt, doch halte ich es in diesem Falle für zweckmässig, auch ihrer mit einigen Worten Erwähnung zu thun.

Was in erster Linie die Temperatur ihres Wassers anbelangt, so sehen wir sie viel grösseren Schwankungen unterworfen, als dies bei dem Wasser der weiter oben im Thale, unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle und der Tettye der Fall ist.

Wenn wir die am Ende mitgetheilten, auf die Temperatur der Wässer sich beziehenden Daten in Augenschein nehmen, so sehen wir, dass die Temperatur des Wassers dieser Quelle vom 9-ten Januar 1876 bis 7-ten Februar desselben Jahres, daher ungefähr während eines Monates, um 0·5° R. gesunken ist.

Ebenso sehen wir, dass sich in der Temperatur des Wassers vom 11-ten November 1875 bis zum 9. Januar 1876, daher ungefähr in zwei Monaten, ein Unterschied von 1° R. zeigte; die auf ein Monat entfal-

lende Abnahme der Temperatur können wir daher ebenfalls mit beiläufig 0·5° R. annehmen, und wir werden sicherlich nicht sehr irren wenn wir annehmen, dass die Temperatur des Wassers der Kniffer-Quelle gegen die Mitte des Monates December 1875 unter normalen Verhältnissen sich um 10·5° R. herum bewegte.

Am 2-ten April 1874 fand Herr Zsilla die Temperatur dieses Wassers 10° R; die Luft zeigte damals ebenfalls 10° R.

Die Temperatur des Wassers der Kniffer Quelle war daher im April 1874 etwas grösser als das jährliche Mittel der Lufttemperatur desselben Jahres, welches im Jahre 1874 für die Stadt Fünfkirchen 9·28° R. war, nach dem Mittelwerthe dreier Jahre dagegen 9.44° R. betrug.

Es ist kein Grund vorhanden anzunehmen, dass das Jahres-Mittel der Temperatur des Wassers der Kniffer-Quelle noch geringer wäre als der letztere Werth der Lufttemperatur der Stadt Fünfkirchen, im schlechtesten Falle könnten wir bloss die Uebereinstimmung des jährlichen Mittels der Temperatur des in Rede stehenden Wassers und der Luft annehmen.

Dies vor Augen haltend, sehen wir, dass das Wasser der Kniffer-Quelle im Monate Februar 1876 ungefähr jene Temperatur zeigt (9·5°R) welche mit dem jährlichen Mittel der Luft-Temperatur der Stadt Fünfkirchen übereinstimmt (9·44°R).

Wenn wir nun die Temperatur vom Monate Februar als das jährliche Mittel der Wasser-Temperatur der Knifferquelle betrachten würden, dann müssten wir unter normalen Verhältnissen des Maximum der Temperatur dieses Wassers drei Monate früher suchen, es dürfte sich daher ungefähr im Monate November 1875 gezeigt haben, dies entspricht aber nicht der Wirklichkeit, da die Temperatursmessungen zeigen, dass der Wärmegrad des Wassers der Kniffer-Quelle am 28-ten September 1875 grösser war, als im Monate November desselben Jahres; das Maximum der Temperatur fiel daher nach den Beobachtungen des Herrn Oberingenieurs V. Zsilla nicht auf den Monat November, sondern laut obigen Daten auf den Monat September oder October; wahrscheinlich fiel es in den Monat September, da sich in den mir zu Gebote stehenden Messungen von diesem Monate an eine Abnahme der Temperatur des Wassers zeigt.

Unter diesen Bedingungen war das jährliche Mittel der Wasser-Temperatur der Kniffer-Quelle für den Monat December zu erwarten, in dessen Mitte die Wassertemperatur ungefähr 10·5°R. gewesen sein konnte, wie ich dies schon früher erwähnte.

Die Minimaltemperatur kann sodann für März erwartet werden und da das Wasser der Kniffer-Quelle am 7-ten Februar 1876 9·5°R.

zeigte, somit beinahe eine derartige Temperatur besass, als das jährliche Mittel der Luft-Temperatur der Stadt Fünfkirchen, so steht zu erwarten, dass das Minimum der Temperatur des Wassers im Monate März entweder noch tiefer sinkt als das jährliche Mittel der Luft-Temperatur, oder aber mit letzterem zusammenfällt.

Indem wir so betreffs der Temperatur des Wassers der Kniffer-Quelle folgerichtig im Monate April bereits eine Zunahme erwarten können, wird sie daher dann entweder das jährliche Mittel der Luft-Temperatur zurückgewinnen, oder aber dasselbe selbst übersteigen.

Mit den hier erörterten Fluktuationen der Wassertemperatur der Kniffer-Quelle steht jene Beobachtung in völligem Einklange, die mein sehr geehrter Freund Herr Oberingenieur W. Zsilla im Monate April 1874 anstellte, und der zufolge, wie ich bereits zeigte, die Temperatur des in Rede stehenden Wassers im Monate April grösser war, als das jährliche Mittel der Luft-Temperatur; das Minimum dürfte sich wahrscheinlich auch im Jahre 1874 um den Monat März herum eingestellt haben.

Aus all dem Gesagten folgt daher, dass wir ganz correct vorgehen, wenn wir das jährliche Mittel der Wasser-Temperatur der Kniffer Quelle mit circa 10.5°R. in Berücksichtigung ziehen

Der gleichnamige Werth des Wassers der Tettye betrug, wie wir wissen, 11·5° R. so dass daher das jährliche Mittel der Temperatur des Wassers der Kniffer-Quelle um 1 Grad geringer ist.

Wenn wir den obigen Werth der Wassertemperatur der Kniffer-Quelle mit dem jährlichen Mittelwerth der Lufttemperatur der Stadt Fünfkirchen vergleichen, so müssen wir diese Quelle in gewisser Beziehung ebenfalls als Therme betrachten.

Es ist weiterhin ersichtlich, dass die Kniffer-Quelle ihren Ursprung in erster Reihe ebenfalls bloss solchen Wässern verdankt, die in solche Tiefe der Erdkruste einsickerten, dass sie die oben nachgewiesene grössere Temperatur annehmen konnten.

Jener Unterschied von einem Grade, der sich zwischen dem Wasser der Tettye und der Kniffer-Quelle zeigt, schliesst noch keinesfalls die Möglichkeit eines Zusammenhanges der Knifferquelle mit der Tettye aus, denn es ist vor Augen zu halten, dass die Kniffer-Quelle ungefähr 550 Meter (290·28°) weit von der Tettye liegt, und dass der ursprüngliche Wärmegrad ihres Wassers während der Zurücklegung dieses Weges durch die verschiedensten Factoren verringert werden kann

In dieser Beziehung machen wir überhaupt die Erfahrung, wie wir dies zum Theil auch schon gesehen, dass die grösste Temperatur das Wasser der Tettye zeigt, als die zum Muschelkalke, daher den die Quellen speisenden Schichten, am nächsten gelegene Quelle.

Die Quelle unterhalb der Bischofs-Mühle, welche schon etwas weiter liegt, sinkt auch, wenn auch nur um ein Geringes, mit der Temperatur ihres Wassers; die Kniffer-Quelle schliesslich, als die am weitesten gelegene, die daher den meisten Einflüssen, welche die Temperatur des Wassers herabsetzen, unterworfen sein kann, besitzt verhältnissmässig wirklich die geringste Temperatur.

Den innigen Zusammenhang, in welchem die Kniffer-Quelle mit der Tettye und der unterhalb der Bischofs Mühle gelegenen Quelle steht, zeigt indess am besten die Analyse ihres Wassers.

Die von Herrn Professor Skoff ausgeführten Analysen, die am Ende dieser Arbeit mitgetheilt sind, zeigen, dass das Wasser der Kniffer-Quelle in 1 Liter 0·27570 Gr. kohlensaueren Kalk enthielt; das Wasser der Tettye enthielt von obigem Bestandtheil 0·28930 Gr., die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle aber 0·30702 Gr. in einem Liter.

Die Uebereinstimmung lässt auch in dieser Hinsicht nichts zu wünschen übrig, und bei Vergleichung der Resultate der auf die drei erwähnten Quellen sich beziehenden Analysen überzeugen wir uns auch davon, dass zwischen den Wässern dieser der drei Quellen auch betreffs der übrigen Bestandtheile überhaupt die grösste Uebereinstimmung sich verräth.

Nach all dem Bisherigen zweifle ich nicht, dass die Kniffer-Quelle hauptsächlich gleichfalls nur aus jenen Ablagerungen ihr Wasser bezieht, wie die unterhalb der Bischofsmühle gelegene Quelle und die Tettye, dass nämlich auch deren Wasser dem Muschelkalk entstammt, in Folge dessen ihr grosser Kalkgehalt vollkommen erklärlich ist.

Den Wasserreichthum der Kniffer-Quelle betreffend will ich als Ergänzung erwähnen, dass diese Quelle, nach den Mittheilungen des Herrn Ober-Ingenieurs W. Zsilla, am 6. Juli 1874 binnen 24 Stunden 8000 K.-Fuss Wasser lieferte.

Da die Tettye, die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle und die Kniffer-Quelle meiner Ansicht nach, wie ich es erörterte, in strengem Zusammenhange mit einander stehen, so ist es klar, dass man behufs Vermehrung der Wassermenge dieser Quellen nicht nach Belieben vorgehen kann, da die an den Verhältnissen der einen Quelle gemachten Veränderungen in kleinerem-grösserem Maasse auch an den übrigen Mitquellen fühlbar würden.

Dass durch die Herabsetzung des Wasser-Spiegels der Tettye eine Vermehrung der durch sie gelieferten Wassermenge erzielt würde, unterliegt keinem Zweifel, doch ist zu beachten, dass wir nach meinen

obigen Worten auch darauf vorbereitet sein müssten, dass die bei der Tettye erzielte Vermehrung des Wassers, bei der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle, sowie auch bei der Kniffer-Quelle eine gewisse Abnahme nach sich ziehen würde

Trotz alledem wäre es doch sehr wünschenswerth in dieser Beziehung Versuche anzustellen, denn es ist nicht zu leugnen, dass solche Umstände obwalten können, die voraus zu beurtheilen im gegenwärtigen Falle Niemand im Stande ist, in Folge derer die mit der Tieferstellung des Wasserspiegels der Tettye gewonnene Wassermenge grösser wäre, als jener Verlust, welcher sich in dem durch die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle und die Kniffer-Quelle gelieferten Wasserquantum ergeben würde; denn in dieser Beziehung will ich nur darauf hinweisen, dass durch die Tieferstellung des Ausflusspunktes der Tettye auch solche Quellen berührt werden könnten, von denen wir gegenwärtig keine Kenntniss haben, dass sie mit den die Tettye und ihre Mitquellen speisenden Wässern im Zusammenhange stehen, und so wären auch diese bemüssigt, zur Vermehrung des Wasserquantums der Tettye beizutragen.

Was die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle anbelangt, so habe ich betreffs dieser meine Bemerkungen gleichfalls gemacht, und es erleidet keinen Zweifel, dass, wenn jene Wässer aufgefangen würden, welche ausser dem Wasser, welches zur Speisung der in Rede stehenden Quelle dient, in noch anderen Sprüngen und Lücken der Kalktuffablagerung unbedingt fliessen müssen, da auch noch unterhalb der unter der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle welche folgen, die mit dem Wasser der Tettye und der unterhalb der Bischofs-Mühle gelegenen Quelle in Beziehung stehen, man die Wassermenge, welche bei der unter der Bischofsmühle gelegenen Quelle gewonnen wird, vermehren könnte, es ist jedoch nicht ausser Acht zu lassen, dass, indem die weiter unten liegenden Quellen dieser Wässer beraubt würden, letztere unbedingt abnehmen müssten.

Bekanntlich ist die Kniffer-Quelle nicht das letzte Wasser, welches im Tettye-Thale an's Tageslicht gelangt, denn unmittelbar hinter der Kniffer-Quelle können wir die Schichten des Kalktuffes aufgeschlossen sehen, und verrathen diese in ihrem unteren Theile ebenfalls noch Wasserführung.

Ein in diesen Schichten angelegtes Sammelbecken würde dieses Wasser zwar sammeln, allein es ist dieser Ort für Trinkwassergewinnung nicht anempfehlenswerth, da in seiner unmittelbaren Nähe der alte Friedhof liegt, und zwar höher situirt, so dass man die Möglichkeit des Einsickerns von dort herrührenden Wassers nicht läugnen könnte.

Nachdem wir wenigstens die wesentlicheren der Gewässer des Tettye-Thales überblickten, müssen wir nach dem Gesagten zu der Ueberzeugung gelangen, dass die Stadt, in Folge des Zusammenhanges dieser Wässer und zufolge der bezüglich dieser Wässer gegenwärtig obwaltenden Besitzverhältnisse, in ihrem auf die Vermehrung des Wassers ihrer Quellen abzielenden Vorgehen nach jeder Richtung gebunden ist, doch sind natürlich dem entgegen auch die Hände der einzelnen Privaten gebunden.

Aber trotzdem sei es mir erlaubt in Bezug auf die Quellen des Tettye-Thales doch noch einige Bemerkungen zu machen.

Im Tettye-Thale treffen wir, wie wir sahen, vor Allem drei starke Quellen, deren engen Zusammenhang ich im Vorhergehenden besprochen habe.

Die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle und die Kniffer-Quelle sind indessen nicht die einzigen Gewässer, die aus den Spalten des Kalktuffes des Tettye-Thales hervorsprudeln, sondern es sind noch an einigen Punkten kleinere Quellen bekannt, welche ebenfalls in der Tuffkruste aufgefangen werden, und es liegt die Vermuthung sehr nahe, dass diese Wässer gleichfalls nur mit den früher genannten drei Hauptquellen in Verbindung stehen.

Es ist vielleicht nicht nöthig zu erörtern, was für günstige Verhältnisse wir annehmen müssten, damit das Wasser, nachdem es einmal aus den die Quellen gemeinsam speisenden Muschelkalkablagerungen frei wird und in die Sprünge der Kalktuffkruste gelangt, in diesen letzteren von jedem Verluste bewahrt, zu seinen tiefer im Thale liegenden Austrittspunkten gelangen kann.

Es ist viel eher zu erwarten, dass die Wässer, wenn sie einmal in die Risse des Kalktuffes gelangt sind, in diesen in mehreren Richtungen ihren Weg verfolgen, und während ein Theil derselben thatsächlich zur Speisung der sichtbaren Quellen dient, kann ein gewisser anderer Theil, indem er in die benachbarten Schichten einsickert, als Quelle hier vielleicht gar nicht ans Tageslicht gelangen.

Hieraus ist ersichtlich, dass die im Tettye-Thale gegenwärtig angewendeten Sammelmethoden bei Weitem nicht entsprechen können, um die dortselbst aus dem Muschelkalk herausgelangenden Wässer so viel als möglich vor Verlusten zu bewahren.

Es folgt daher von selbst, dass, wenn die Wässer nicht dort gesammelt würden, wo sie an den verschiedenen Punkten aus dem Kalktuff hervorsprudeln, sondern wenn man bestrebt wäre dieselben an ihrem Ursprunge nämlich dort aufzufangen, wo sie aus den Schichten des Muschelkalkes hervorbrechen, sie gegen alle weiteren Verluste am besten

geschützt wären, und dass auf diese Weise das Maximum des hier überhaupt gewinnbaren Wasserquantums erreicht würde.

Aus dem Früheren ist zu ersehen, dass wir den Ursprung der Wässer in dem Muschelkalke suchen müssen; die geologischen Verhältnisse zwingen uns den Austrittspunkt in der Nähe der Tettye-Quelle zu suchen, und hiemit steht in voller Uebereinstimmung, dass das Wasser der Tettye, als das zum Austrittspunkt aus dem Muschelkalk nach dem Gesagten zunächst gelegene, jenes ist, welches die grösste Temperatur besitzt.

Ob dieses Vorgehen bei den betreffs der Wässer des Tettye-Thales gegenwärtig obwaltenden Besitzverhältnissen durchführbar sei, dies zu beurtheilen steht nicht mir zu; ich hielt es jedoch für nothwendig, als Fingerzeig auf das Gesagte aufmerksam zu machen.

Nachdem wir auch mit den Wässern des Tettye-Thales bekannt wurden, haben wir zugleich jene Wasserscheide erreicht, welche das Niederschlagsgebiet der näheren Umgebung der Stadt Fünfkirchen nach Osten hin begrenzt, und deren Lauf aus der hier beigelegten Karte und dem im 1. Abschnitt Gesagten ersichtlich ist.

Indem wir von der westlichen, am Makárberge beginnenden Wasserscheide ausgingen und uns nach Osten wandten, wurden wir bei dieser Gelegenheit mit allen jenen namhafteren Quellen bekannt, welche auf dem nördlich der Stadt gelegenen Gebiete der näheren Umgebung Fünfkirchens bekannt sind, und sahen, dass die Wässer dieser Quellen aus den verschiedensten Ablagerungen entspringen, jedoch fast ausschliesslich über dem Zuge der krystallinischen Gesteine gelegen sind.

Da diese Wässer aus den verschiedensten Ablagerungen stammen, ist es natürlich, dass dieser Umstand betreffs der Menge der in den einzelnen Gewässern aufgelösten Bestandtheile vom grössten Einfluss sein wird.

In Folge dessen erfahren wir in der That, dass z. B. das Wasser der im nordöstlichen Theile der Stadt, im Tettye-Thale liegenden Quellen, welches, wie ich schon früher zeigte, aus den Schichten des Muschelkalkes entspringt, den grössten Kalkgehalt aufweist; bei jenen Quellen dagegen, welche in der Nähe des nordwestlichen Theiles der Stadt aus dem unteren Theile der Werfener Schichten entspringen, ist zu erwarten, dass sie gerade diesen Bestandtheil in viel geringerem Maasse enthalten, wie es bei der im unteren Bálics-Thale entspringenden Försterschen Quelle thatsächlich der Fall ist, bei welcher hingegen der schwefelsauere Kalk-Gehalt zunahm.

Wie wir sehen, erhalten die bisher besprochenen Quellen alle ihr Wasser aus den secundären Ablagerungen, allein in der Umgebung der

Stadt Fünfkirchen entspringt nicht bloss aus diesen Ablagerungen Wasser, sondern wir treffen auch auf dem vom Zuge der krystallinischen Gesteine südlich sich ausbreitenden, von tertiären Schichten bedeckten Gebiete Quellen an, zu deren Besprechung ich sodann im Folgenden übergehen will.

Auch ausserhalb der auf die nähere Umgebung der Stadt bezüglichen Wasserscheiden sehen wir an mehreren Stellen Quellen, welche ebenfalls aus den verschiedensten Ablagerungen ihr Wasser erhalten, da mir aber dieselben wegen ihrer Lage als nicht in Betracht fallend bezeichnet wurden, untersuchte ich sie auch nicht genauer.

Bevor ich zur Beschreibung der in der Nähe der Stadt Fünfkirchen aus den Tertiärschichten entspringenden Quellen übergehen würde, will ich früher noch auf Folgendes aufmerksam machen.

Wie wir sahen, sind auf dem Gebiete der Werfener Schichten Quellen zwar sehr zahlreich anzutreffen, allein diese Ablagerung erscheint nicht so sehr durch die Wassermenge der Quellen, als vielmehr durch die Häufigkeit derselben ausgezeichnet.

Wir sehen hier, namentlich in ihrem unteren Theile, zahlreiche jedoch verhältnissmässig geringere Wassermenge besitzende Quellen, und es steht diese Erscheinung mit der petrographischen Beschaffenheit der Werfener-Schichten in vollem Einklange.

Aus der geologischen Beschreibung im II. Abschnitte wissen wir, dass die Werfener Schichten in ihrem unteren Theile, in welchem die Quellen hauptsächlich vertreten sind, namentlich aus mit Sandsteinen wechsellagernden Schieferthonschichten bestehen.

Schwächere Dolomit-Schichten fehlen zwar gleichfalls nicht, sind aber nur spärlich vertreten. Die Sandstein-Zwischenlagen treten ebenfalls bloss in Schichten von geringeren Dimensionen auf.

Der Schieferthon bildet kein geeignetes Material für das Einsickern der athmosphärischen Niederschläge und was in die näher zur Oberfläche sich zeigenden Sprünge einsickert, lässt er nicht in die Tiefe und demnach ist dies Gestein für das Entstehen starker, andauernder Quellen nicht geeignet; der mit dem Schieferthon wechsellagernde Sandstein, der zerklüftete Dolomit u. s. w. ist dagegen ein Material, welches das Einsickern der athmosphärischen Niederschläge sehr leicht gestattet.

Wie ich aber zeigte, tritt das letzterwähnte Material mit dem Schieferthone wechsellagernd selbst im unteren Theile der Werfener Schichten nur in Schichten von geringerer Mächtigkeit auf, und es ist somit vollkommen erklärlich, dass wir selbst hier zwar auf viele, aber einzeln nur eine geringere Wassermenge liefernde Quellen stossen.

Anders stehen die Verhältnisse beim Muschelkalk. Da die Schichten des letzteren von unzähligen Sprüngen durchzogen sind, gestatten diese ein leichtes und massenhaftes Eindringen der athmosphärischen Niederschläge, wodurch sie in den Stand gesetzt sind, den aus ihnen entspringenden Quellen eine beträchtliche Wassermenge zu liefern; und in der That sehen wir, dass die stärksten Quellen der Stadt Fünfkirchen, wie die Tettye und ihre Mitquellen, thatsächlich aus den Schichten des Muschelkalkes entspringen.

Da wir jene Ablagerungen kennen, aus welchen die mächtigsten Quellen der Stadt Fünfkirchen, die Tettye und ihre Mitquellen gespeist werden, kennen wir zugleich auch das Terrain, auf welchem das Einsickerungsgebiet dieser Quellen zu suchen ist; dies fällt, wie wir wissen, auf das von der Stadt Fünfkirchen nördlich gelegene, vom Muschelkalk bedeckte Territorium, nur ist die bestimmte Abgrenzung jener Theile des vom Muschelkalk gebildeten Gebietes, welche als Niederschlagsgebiet für die erwähnten Quellen dienen, unter den obwaltenden Umständen unmöglich.

In Folge des Gesagten gelangen wir weiterhin in die günstige Lage, dass wir die Wassermenge der Tettye und ihrer Mitquellen noch durch andere, wenn auch nicht plötzlich, so doch sicher wirkende Massregeln vermehren können, und zwar dadurch, dass wir das Einsickerungsgebiet der erwähnten Quellen, welches nach dem Gesagten auf das vom Muschelkalk bedeckte Territorium fällt, so viel als möglich bewaldet erhalten und wo sich kahle Stellen zeigen, ist es unbedingt nöthig, dass diesem Uebel abgeholfen werde.

Die Wichtigkeit der Wälder zum Sammeln der Feuchtigkeit ist hinlänglich bekannt

Quellen können wir bloss dort erwarten, wo die athmosphärischen Niederschläge günstige Verhältnisse zum Einsickern in die Erdrinde antreffen.

Je mehr in die Erdrinde einsickern kann, desto mehr und stärkere Quellen können wir erwarten.

Die Gehänge des Mecsek und Türbös erhöhen nur vermöge ihrer Steilheit das rasche Abfliessen des Regenwassers und weil dadurch das Wasser bloss kurze Zeit mit den Schichten des Muschelkalkes in Berührung tritt, ist es klar, dass auch die einsickernde Wassermenge bloss eine geringere sein kann, als wenn wir das Wasser der athmophärischen Niederschläge zwingen mit den die Einsickerung gestattenden Schichten längere Zeit in Berührung zu bleiben.

Diesen letzteren Umstand zu förden sind die Bewaldungen sehr im Stande, da sie das rasche Abfliessen des Regenwassers so viel als

möglich verhindern, und schon aus diesem ist ersichtlich, welch wesentlichen Einfluss auf den Wasserreichthum der Tettye und ihrer Mitquellen jener Umstand ausübt, ob das vom Muschelkalk bedeckte Territorium, auf welchem auch das Einsickerungs-Gebiet dieser Quellen liegt, bewaldet erhalten wird.

Es wird vielleicht nicht uninteressant sein, bei dieser Gelegenheit in Betracht zu nehmen, ein wie grosses Einsickerungsgebiet unter den in der Gegend der Stadt Fünfkirchen obwaltenden Umständen zur Speisung der aus der Muschelkalkablagerung schöpfenden Quellen des Tettye-Thales nothwendig ist.

Stellen wir daher vor Allem jene Wassermenge zusammen, welche die in Rede stehenden Quellen liefern.

Was den Wasserreichthum der in Rede stehenden Quellen anbelangt, kann ich mich bloss auf jene Daten stützen, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Oberingenieurs W. Zsilla verdanke; es ist aber zu bemerken, dass wir in dieser Beziehung keinen ganz reinen Begriff von der Sache erhalten können, da wir es bloss mit den Resultaten einzelner Messungen nicht aber mit Durchschnittszahlen zu thun haben.

1. Die Tettye (hier jedoch bloss jene Wassermenge gerechnet, welche der Stadt zu Gute kam), die Heigel'sche und budavárosi Theilung, die unterhalb der Bischofsmühle gelegene Quelle und das Butter-Loch lieferten am 6-ten Juli 1871 innerhalb 24 Stunden in Summa 14,300 Kub.-Fuss.

2. Jener Theil der Wassermenge der Tettye, welcher an dem erwähnten Tage auf die Mühlen floss, ist mir unbekannt; im Monate December 1874 betrug dieses Quantum binnen 24 Stunden bekanntlich 24,000 Kub Fuss, und somit will ich diese Date berücksichtigen: 24,000 K.-Fuss.

3. Die Wassermenge der Knifferquelle belief sich schliesslich am 6-ten Juli 1874 binnen 24 Stunden auf 8000 K.-Fuss.

Die Gesammtsumme der Wassermenge der Quellen des Tettye-Thales würde sich auf Grund dieser Daten binnen 24 Stunden auf 46,300 Kub.-Fuss belaufen haben. In Ermangelung präciserer Daten legen wir diese 46,300 Kub.-Fuss Wassermenge unserer Rechnung zu Grunde und betrachten wir jetzt die Menge der athmosphärischen Niederschläge in der Umgebung der Stadt Fünfkirchen.

In letzterer Beziehung bin ich gleichfalls auf jene Daten angewiesen, welche ich der besonderen Freundlichkeit des Herrn Markscheiders R. Wernberger verdanke, und die sich auf das Gebiet der benachbarten Kolonie beziehen, aber ich glaube, dass wir auch hier keinen wesentlichen Fehler begehen, wenn wir die auf dem Gebiete der Kolonie

gewonnenen Daten auch auf die nähere Umgebung der Stadt Fünfkirchen anwenden.

In den letzten 3 Jahren waren die Werthe der athmosphärischen Niederschläge nach Herrn Wernberger die folgenden:

Im Jahre 1873 . . . . 903·59 m m
„ „ 1874 . . . . 749·48 „ „
„ „ 1875 . . . . 500·28 „ „

daher im Durchschnitte jährlich 717·78 m m = 2 27'.

Bekannterweise sickert aber nicht die ganze Menge der athmosphärischen Niederschäge in die Erdkruste ein, sondern bloss ein gewisser Bruchtheil derselben, da ein Theil der athmosphärischen Niederschläge in offenen Gerinnen an der Erdoberfläche abläuft, oder aber auf andere Weise von dem Niederschlagsgebiete wieder entfernt wird.

Im Allgemeinen wird angenommen, dass in Folge der oben erwähnten Umstände $^1/_2$—$^4/_5$ der Niederschlagsmenge abgeführt wird, so dass schliesslich bloss der andere $^1/_2$—$^1/_5$ Theil in die Schichten des Niederschlags-Gebietes einsickert.

Wenn wir in Betracht nehmen, dass das Einsickerungs-Gebiet der Quellen des Tettye-Thales steile Abhänge besitzt und demnach der an der Oberfläche abfliessende Theil der athmosphärischen Niederschläge hier gewiss beträchtlich ist, so will ich bloss den $^1/_5$ Theil der Niederschläge als auf dem in Rede stehenden Einsickerungsgebiete in die Erdkruste eindringende Menge betrachten, und nehme daher die Höhe der Niederschläge bloss mit 0·454 Fuss in Rechnung.

Angenommen, dass die Quellen des Tettye-Thales binnen 24 Stunden constant 46,300 Kub.-Fuss Wasser liefern würden, so gäbe dies in einem Jahre ungefähr 16,899,500 Kub.-Fuss.

Wenn wir die oben angegebene Höhe der jährlich einsickernden Wassermenge (0·454 Fuss) in Betracht nehmen, so erhellt es, dass ei Einsickerungsgebiet von 37,223,568 □'=1,033,988 □°=646·24 Joch erforderlich ist, damit bei der oben in Betracht genommenen Einsickerungsmenge die Quellen des Tettye Thales bis zur Höhe der in Rechnung genommenen Ausflussmenge gespeist werden können.

Wenn wir bei dieser Gelegenheit auch auf die Grösse jener Fläche Bedacht nehmen, welche auf der beigelegten Karte vom Muschelkalk bedeckt ist, so stellt sich heraus, dass selbst nur jener Theil des vom Muschelkalke bedeckten Territoriums, welcher zwischen die Wasserscheiden der näheren Umgebung der Stadt Fünfkirchen fällt, schon grösser ist, als das bei den obigen Voraussetzungen nothwendige Niederschlagsgebiet, da dieser Theil des Muschelkalkes allein ungefähr 1,094,661 □°, daher ein Gebiet von etwa 684 Joch einnimmt.



Es ist überflüssig zu erwähnen, dass, wenn die Einsickerungsmenge etwa grösser als $^1/_5$ wäre, dem entsprechend das zur Speisung der Quellen des Tettye-Thales nothwendige Einsickerungsgebiet sich verkleinern würde.

Zu einem Resultate, das den thatsächlichen Verhältnissen bis zur Möglichkeit entspricht, können wir in dieser Hinsicht insolange nicht gelangen, bis der Werth der Einsickerungsmenge, welcher sich auf das in Rede stehende Gebiet bezieht, nicht präziser festgestellt und auf Grund mehrfacher Messungen die Durchschnittszahl des Wasserreichthums der Quellen des Tettye-Thales nicht ermittelt wird.

Die mitgetheilten Daten werden indessen im Stande sein wenigstens davon einigen Begriff zu bieten, welche Verhältnisse nämlich vorhanden sein müssen, wenn die Quellen bei ihrem in Rechnung genommenen Waserreichthum auf Grund der in Betracht gezogenen jährlichen Einsickerungsmenge ständig gespeist werden sollen.

Ich übergehe nun zur Besprechung jener Quellen, welche auf dem von den tertiären Schichten bedeckten Gebiete der Stadt hervorsprudeln.

Abgesehen von jenen Wässern, welche etwas östlich vom Balokány-Teiche in dem Eisenbahneinschnitte aus den Ablagerungen der pontischen Stufe entspringen, lenkt vor Allem eine Quelle am südöstlichen Rande der Stadt unsere Aufmerksamkeit auf sich, und dies ist die „Balokány“-Quelle.

Die Balokány-Quelle liegt am Ufer des gleichnamigen Teiches, am nördlichen Rande des sich unterhalb der Stadt ausbreitenden Alluvial-Feldes, auf dem Gebiete der pontischen Ablagerungen.

Die Quelle, welche das Trinkwasser liefert, gab nach der Mittheilung des Hrn. Oberingenieurs Wilhelm Zsilla am 25-ten Juli 1874 binnen 24 Stunden 1440 Kub. Fuss Wasser.

Da das Sammelbecken dieser Quelle übermauert ist, konnte ich die Art des Austretens ihres Wassers aus den sie umgebenden Schichten nicht beobachten, doch kann ich nicht zweifeln, dass wir es hier mit einer sogenannten aufsteigenden Quelle zu thun haben.

Das aus der Balokány-Quelle gewonnene Wasser ist aber bei Weitem nicht die gesammte Menge, welche dort ans Tageslicht tritt, denn wer immer kann sich leicht überzeugen, dass in nächster Nähe der Quelle auch an anderen Punkten Wasser hervorquillt, und im Monate September 1875 konnte ich während meines Dortseins deutlich sehen, dass vor der Balokány-Quelle, sogar am Rande des Teiches, aber bereits von dessen Wasser umgeben, gleichfalls eine kleine Quelle emporstieg, so dass es deutlich zu bemerken war, dass auch das Was-

ser dieser kleinen Quelle, wenigstens im letzten Theile seines Laufes durch Druck emporgetrieben wird.

Betrachten wir vor Allem die Temperatur des Wassers der Balokány-Quelle.

Aus den am Ende dieser Arbeit mitgetheilten, auf die Temperatur des Wassers dieser Quelle sich beziehenden Daten ist ersichtlich, dass das Wasser der Balokány-Quelle am 30-ten September 1875, als ich sie gemeinschaftlich mit Herrn Oberingenieur W. Zsilla beobachtete, 9·75 °R zeigte

Die nächste Beobachtung die mir zur Kenntniss gelangte, wurde am 5-ten December durch Herrn Oberingeneur W. Zsilla ausgeführt, und diesmal zeigte das Wasser der Balokány-Quelle 10·5 °R.

Zwischen diesen zwei Beobachtungen liegt ein Zeitintervall von ungefähr 2 Monaten und die Temperatur des Wassers stieg in diesen 2 Monaten um 0·75 °R, da auf Grund obiger Daten unter normalen Verhältnissen nicht anzunehmen ist, dass die Temperatur des Wassers in der Zeit zwischen den Beobachtungen vom Monate September und December gesunken wäre.

Im Verlaufe der nächsten 2 Monate zeigte die Temperatur des Wassers der Balokány-Quelle keine Veränderung, wenigstens keine für das benützte Instrument empfindliche, da die durch Herrn Oberingenieur W. Zsilla sowohl am 9-ten Jänner 1876 als auch am 7-ten Februar desselben Jahres bewerkstelligten Temperatursmessungen nicht die geringste Veränderung zeigten, und das Wasser der Balokány-Quelle während dieser zwei Monate die Temperatur vom December, nämlich 10·5 °R. beibehielt.

Diese Erscheinung ist um so interessanter, da wir bei einer zweiten Quelle, nämlich bei der Madarász-Quelle ebenfalls erfahren werden, dass die Temperatur des Wassers der letzteren während dreier Messungen im Laufe des Winters, welche sich auf den Zeitraum vom 8. December bis 8. Februar beziehen, ebenfalls keine Veränderung zeigte, während in den vorhergehenden 2 Monaten eine Veränderung von 1·5° R. constatirt wurde.

Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Erklärung dieser Erscheinung in der gleichen Ursache zu suchen sei.

Bezüglich der Balokány-Quelle machen wir vor Allem die Wahrnehmung, dass das Wasser dieser Quelle im Monate September eine geringere Temperatur besass als im Monate December, und so ist es klar, dass das Maximum der Temperatur des Wassers dieser Quelle erst nach Ablauf des Monates September eintrat und fällt, nach den

mir bisher zur Verfügung stehenden Temperaturmessungen, auf den Zeitraum December—Februar.

Das Eintreten des Maximums der Wasser-Temperatur der Balokány-Quelle in solch später Jahreszeit ist ein sicheres Zeichen dessen, dass diese Quelle in einer gewissen grösseren Tiefe ihren Ursprung nimmt, wo ihr Wasser, indem es gegenwärtig auf diese grössere Temperatur trifft, diese annehmen kann, und demnach mit der erhaltenen höheren Temperatur wieder an's Tageslicht gelangt; wir können bestimmt erwarten, dass das Wasser dieser Quelle das Minimum seiner Temperatur dem entgegen im Sommer zeigen wird.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Einfluss der Schwankungen der Temperatur der Luft blos bis zu einer gewissen Tiefe der obersten Kruste unserer Erde mit u seren Instrumenten wahrzunehmen ist.

Dr. G. Bischof beschäftigte sich in seinem bekannten, berühmten Werke „Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie" eingehend mit diesem Gegenstande und wir wissen, dass die Tiefe, bis zu welcher die Wirkung dieser Schwankungen bemerkbar ist, nicht überall dieselbe ist, da diejenigen Factoren die in dieser Beziehung von Einfluss sind, an den verschiedenen Punkten in verschiedenem Maasse sich ändern.

Nach Bischof *) betrug in Bonn der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum der jährlichen Temperatursveränderung in einer Tiefe von 36 P.', nach den in einem Schachte angestellten Untersuchungen, blos 0·65° R.

Nach den Berechnungen von Quetelet **) betrugen im Durchschnitte in 69 P.' (= 22·425 m) Tiefe die grössten Temperaturschwankungen blos 0·008° R..

Dies ist schon eine solche Kleinigkeit, die wir mit dem uns zu Gebote gestandenen Instrumente gewiss nicht hätten wahrnehmen können, so, dass wir eine Quelle, deren Wasser blos den oben erwähnten Schwankungen unterworfen wäre, ganz gewiss als eine Quelle mit constanter Temperatur hätten erklären müssen.

Aus den in dem erwähnten Werke Bischofs mitgetheilten Beobachtungen erhellt es ferner, dass das Maximum der Temperatur in dem von ihm beobachteten, mit Sand erfüllten Schachte, in einer Tiefe von 30 P.' zwischen den 13. und 18. December, in einer Tiefe von 36 P.' aber zwischen den 7. und 11. Januar fiel.

---

*) L. c. I. Band p. 79.

**) Bischof l. c p. 79.

Er zeigte ferner, dass unter jenen Umständen bei welchen er seine Beobachtungen machte, der Zeitraum, welcher zwischen dem Eintreffen zweier Maxima oder Minima in 6 P.' untereinander folgender Tiefe abläuft, sich nahezu auf einen Monat erstreckt. Gleichzeitig will ich hier noch erwähnen, dass Bischof bei Gelegenheit der erwähnten Untersuchungen, das Eintreffen des Maximums der Temperatur in einer Tiefe von 6 P.' unter der Oberfläche schon zwischen dem 11. und 20. August beobachtete, und dass der Zeitraum, welcher erforderlich war, bis die äusseren Temperaturs-Veränderungen unter obigen Umständen bis in eine Tiefe von 36 P.' drangen, nahezu ein halbes Jahr betrug.

Wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit wieder der Balokány-Quelle zu.

Bei dem Wasser dieser Quelle bemerken wir ebenfalls, dass der Eintritt des Maximums seiner Temperatur in den Zeitabschnitt December-Februar fällt.

Wenn es erlaubt wäre anzunehmen, dass bei der Balokány die Verhältnisse dieselben wären, wie jene, unter denen Bischof seine Beobachtungen anstellte, so würden die Temperatur-Verhältnisse des Wassers der Balokány-Quelle darauf hinweisen, dass dieses Wasser beiläufig ebenfalls in einer Tiefe von 30 - 36 P.' seinen Ursprung nimmt.

Es ist jedoch nicht erlaubt einfach diesen Schluss zu ziehen, da wir nicht annehmen können, dass die Verhältnisse in diesen 2 Fällen ganz dieselben sind, da unter Anderen schon in erster Linie die geographische Breite der zwei Orte nicht dieselbe ist.

Herr Ober-Ingenieur W. Zsilla beobachtete zur selben Zeit, als er die Temperaturmessungen an dem Wasser der Balokány-Quelle vornahm, auch das Wasser eines näher gelegenen (Zelms'schen) Brunnens.

Dieser Brunnen liegt, nach seiner Mittheilung, etwa 50° westlich von der Balokány-Quelle, hat eine Tiefe von 6° = 36', und ist in den Sand der pontischen Stufe gegraben.

Das Wasser des Zelms'schen Brunnens zeigte folgende Temperaturen:

1875 am 5. December	+ 10° R.
1876 am 9. Januar	+ 10° R.
1876 am 7. Februar	+ 9·5° R.

Das Wasser des Balokány-Teiches dagegen war am 5. December 1875 schon auf + 5° R gesunken, wie es natürlich ist, da sein Spiegel der freien Luft ausgesetzt ist.

Wenn wir die eben mitgetheilte Wasser-Temperatur des Zelms'schen Brunnens mit jenen Daten vergleichen, welche sich auf die Temperatur des Wassers der Balokány-Quelle in demselben Zeitabschnitte beziehen,

so sehen wir, dass die Temperatur des Wassers der Balokány-Quelle vom 5. December bis 7. Februar beständig eine grössere war als jene des Zelms'schen Brunnens.

Das Wasser der Brunnen kann im Winter allerdings leicht eine etwas geringere Temperatur zeigen als jene, welche ihm factisch entsprechen würde, besonders dann, wenn die Brunnen offen sind, und das Wasser schon längere Zeit in denselben gestanden ist; wenn wir aber in Betracht nehmen, dass sich bei Vergleich der Messungen vom Monate Februar, zwischen der Wasser-Temperatur der Balokány-Quelle und des Zelms'schen Brunnens eine Differenz von 1° R. ergibt, wo hingegen der Unterschied in den vorhergehenden 2 Monaten sich blos auf $^1/_2{}^0$ R. bezifferte, und da kein Grund zu der Annahme vorhanden ist, dass die Kälte im Monate Februar auf das Wasser des Zelms'schen Brunnens eine grössere Wirkung gehabt hätte als in den früheren Monaten, so halte ich es für viel wahrscheinlicher, dass dem Wasser der Balokány-Quelle thatsächlich eine etwas grössere Temperatur zukommt als jenem des Zelms'schen Brunnens, dass daher das Wasser der ersteren einer noch etwas grösseren Tiefe entstammt, als das des Zelms'schen Brunnens.

Es lässt sich hiemit jene Erscheinung völlig in Einklang bringen, dass die Temperatur des Wassers des Zelms'schen Brunnens im Monate Februar schon wieder abzunehmen beginnt, während bei dem Wasser der Balokány-Quelle dies noch nicht zu bemerken war.

Nach all Diesem müssen wir folgern, dass wir es bei der Balokány-Quelle thathsächlich mit einem aufsteigenden Wasser zu thun haben, dessen Ursprung zwar noch innerhalb jene Grenze fällt, über welche hinaus selbst die jährlichen Schwankungen der Lufttemperatur nicht mehr bemerkbar sind, aber doch unterhalb der Tiefe von 36' läge.

Ich machte bereits darauf aufmerksam, dass das Wasser der Balokány-Quelle nicht das einzige ist, welches sich am Ausflusspunkte der letzteren zeigt.

In erster Linie weise ich gleich auf jene kleine aufsteigende Quelle hin, welche unmittelbar vor der Balokány-Quelle, aber schon im Teiche selbst sich bemerkbar machte.

Nach den Messungen des Herrn Oberingenieurs W. Zsilla betrug die Temperatur dieser Teichquelle am 9. Januar 1876 + 9·5° R., am 7 Februar aber 9·25° R.

Diese Temperatur ist zwar eine etwas geringere als jene des Wassers der Balokány-Quelle in der nämlichen Zeit, aber es ist in Betracht zu ziehen, dass die Teichquelle mit dem Wasser des Teiches in Berührung steht, und dass die Temperatur derselben durch letzte-

res gewiss etwas herabgesetzt wird, so dass obige Daten ihre wahre Temperatur nicht ausdrücken, da dieselbe jedenfalls etwas grösser wäre; dann aber ist keine Ursache vorhanden zu bezweifeln, dass die Teichquelle mit der Balokány-Quelle in Beziehung steht.

Um die Balokány-Quelle sprudeln aber auch noch andere Wässer hervor, welche bis jetzt gleichfalls nicht gesammelt sind.

Aus dem Gesagten folgt, dass die Balokány-Quelle nicht die gesammte Wassermenge liefert, welche dort zu gewinnen wäre, und dass demnach durch zweckmässige Anordnungen die Wassermenge derselben vermehrt werden kann.

Dass die Balokányquelle als eine aufsteigende Quelle zu betrachten sei, zeigte ich schon, es ist aber weiterhin vor Augen zu halten, dass, wie wir es aus der im II. Abschnitte mitgetheilten geologischen Beschreibung wissen, in den Ablagerungen der pontischen Stufe in der Umgebung der Stadt Fünfkirchen Sand-Schichten in grösserem Maasse vertreten sind; wenn nun das Wasser, durch wasserundurchdringliche Schichten gespannt, durch hydrostatischen Druck aus gewisser Tiefe ans Tageslicht gefördert wird, hiebei aber auch durch Sandschichten emporzudringen bemüssigt ist, so ist es klar, dass ein solches Wasser, nicht gehörig geschützt, während seines Aufsteigens von seiner Wassermenge verlieren wird, da es an geeigneten Stellen auch in's Nebengestein einsickert.

Es folgt von selbst, dass die von der Balokányquelle gelieferte Wassermenge am einfachsten durch Bohrung vermehrt werden könnte, welche Bohrung durch die, Spannung des Wassers verursachende, wasserundurchlässige Schichte hindurch bis zur Erreichung des gespannten Wassers auszuführen wäre, und ist das aufsteigende Wasser gleichzeitig durch Verrohren des Bohrloches gegen alle weiteren Verluste zu schützen.

Die Balokányquelle ist meines Wissens die einzige aus tertiären Ablagerungen entspringende Quelle, welche die Stadt Fünfkirchen benützt und so hätte ich endlich die Bekanntmachung nicht nur jener wichtigeren Quellen beendet, welche das Eigenthum der Stadt bilden, sondern ich beschäftigte mich bereits hie und da auch mit den Quellen anderer Besitzer.

Da sich aber ungefähr 1200^{m} west-südwestlich von der Balokány-Quelle, am Rande des alluvialen Gebietes, noch eine Gruppe von Quellen zeigt, welche schon durch ihren Wasserreichthum unsere Aufmerksamkeit erregt, wird es nicht zwecklos sein, mit einigen Worten auch dieser

Quellen zu erwähnen. Ich meine hier nämlich jene Quellen, welche das Eigenthum des Herrn Madarász bilden.

Den Wasserreichthum der Madarász'schen Quellen betreffend verständigte mich Herr Oberingenieur W. Zsilla auf meine Bitte dahin, dass diese Quellen nach der Aussage des Herrn Besitzers binnen 24 Stunden 10000 Kub.-Fuss Wasser liefern, und dass diese Wassermenge auch bei grosser Dürre nicht abnimmt.

Diese Daten weisen vor allem Anderen darauf hin, dass wir den Ursprung der Madarász'schen Quellen auf ein grössere Wassermengen enthaltendes Reservoir zurückführen müssen, da sich sonst bei diesen Quellen schwerlich der constante grosse Wasserreichthum zeigen würde.

Die Zahl der Quellen ist drei, und diese sprudeln in einem, im südwestlichen Theile der Stadt schon auf der alluvialen Fläche gelegenen Garten hervor.

Die Quellen liegen sehr nahe zu einander und da dieselben im Monate December mit gleicher Temperatur befunden wurden, so wurde bei den ferneren Messungen bloss die Hauptquelle berücksichtiget.

Der Wasserspiegel der Madarász'schen Quellen ist dem Einflusse der freien Luft sehr ausgesetzt, und die angewendeten Sammlungsvorrichtungen sind ebenfalls nicht im Stande, die äusseren Wässer von den Quellen abzuhalten; in Folge dessen kann man schon vorhinein erwarten, dass die aus dem Inneren der Erde mitgebrachte Temperatur des Wassers dieser Quellen an ihrem Austrittspunkte durch die erwähnten verschiedenartigen Einflüsse bereits eine Veränderung erlitt, und dass daher diese Wässer in ihrem gegenwärtigen Zustande nicht geeignet sind, uns ein klares Bild über ihre ursprüngliche Temperatur zu bieten, da sie an ihrem Austrittspunkte in Folge der oben erwähnten Umstände nur mehr die veränderte Temperatur zeigen.

Nach all Diesem sind die Madarász'schen Quellen in ihrem gegenwärtigen Zustande nicht im Stande, uns bloss auf Grund der Temperatur ihres Wassers, betreffs der Tiefe ihres Ursprunges, Aufklärung zu bieten; klar ist jedoch bei der Hauptquelle das zu sehen, dass ihr Wasser im Sammelbecken von unten emporsteigt.

Betrachten wir nach dem Gesagten die auf die Temperatur dieser Quelle sich beziehenden Daten näher.

Die Madarász'sche Hauptquelle besass folgende Temperaturen:

1875	am	1-ten October	Luft:	+ 10·25°	R.	Wasser:	+ 10·5°	R.
„	„	8-ten December	„	— 1	„	„	+ 9	„
1876	„	9-ten Jänner	„	— 2	„	„	+ 9	„
„	„	8-ten Feber	„	+ 2	„	„	+ 9	„

Für Monat November besitze ich keine Messungsdaten, jedoch zweifle ich nicht, dass die Temperatur des Wassers vom Monate October bis December fortwährend sank, da das monatliche Mittel der Lufttemperatur im Monate October + 8° R. war, im Monate November aber schon auf + 3·6° R. gesunken ist.

Vom 1-ten Oct. bis 8-ten Dec., also rund innerhalb zweier Monate, sank die Temperatur des Wassers nach obigen Daten um 1·5° R., in den zwei nächsten Monaten aber zeigt es seine Temperatur unverändert, wie wir dies bei der Balokányquelle sahen.

Da den Local-Verhältnissen zufolge ebenfalls kein Grund vorhanden ist anzunehmen, dass das jährliche Mittel der Temperatur dieser Quelle geringer sei, als der betreffende Werth der Luft der Stadt Fünfkirchen, der, wie wir wissen, + 9·44° R. beträgt, so ist es klar, dass das jährliche Mittel der Temperatur des Wassers der Madarászquelle unbedingt sich vor dem 8-ten December einstellte; es dürfte ungefähr auf den Monat November gefallen sein, und es bewegt sich dieses Wasser jetzt um das Minimum seiner Temperatur.

Wenn das jährliche Mittel thatsächlich in den Monat November fiel, dann wäre das Maximum der Temperatur dieses Wassers etwa 3 Monate früher zu suchen, und fällt demgemäss auf den Monat August, doch ist es eventuell möglich, dass es sich erst im September zeigte.

Wir wissen aber, dass bloss solche Gewässer das Maximum ihrer Wasser-Temperatur so schnell dem Maximum der Lufttemperatur folgen lassen können, welche sehr nahe zur Oberfläche gelegen sind, und somit müsste man aus Obigem den Schluss ziehen, dass die Madarász'sche Quelle, falls die mitgetheilten Temperaturen wirklich diejenigen wären, welche dieses Wasser aus den diese Quelle nährenden Schichten mitbringt, aus sehr nahe zur Oberfläche gelegenen Schichten gespeist wird.

Letzteren Umstand halte ich jedoch, insbesondere in Anbetracht des erwähnten constant grossen Wasserreichthums dieser Quelle, für unwahrscheinlich.

Wir sehen, dass die Temperatur der Madarász'schen Quelle sehr schnell dem Temperaturwechsel der Luft folgt, da ihr Temperatursmaximum nach Obigem beinahe unmittelbar jenem Zeitpunkte folgt, auf welchen das Temperaturmaximum der Luft fällt, und eben dies betrifft ihr Minimum; unter solchen Verhältnissen halte ich es für viel wahrscheinlicher, was ich bereits eingangs hervorhob, dass das Wasser dieser Quelle, zufolge der an ihrem Austrittspunkte herrschenden Umstände, nicht mehr jene Temperaturverhältnisse beobachten lässt, welche ihr nach ihrem Ursprunge zukommen würden.

In dieser Beziehung will ich noch auf Folgendes aufmerksam machen.

Der in der Nähe der Madarász'schen Quelle gelegene Brunnen des städtischen Krankenhauses besitzt nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Oberingenieurs W. Zsilla eine Tiefe von $5^1/_2{}^0$ und es kann derselbe seiner Lage zufolge bloss in den pontischen Schichten abgeteuft sein.

Nach den Messungen meines sehr geehrten Freundes Herrn Oberingenieurs W. Zsilla besass das Wasser dieses Brunnens folgende Temperaturen:

1875 am 8-ten December . . . . . + 9·75° R.
1876 „ 9-ten Januar . . . . . . + 9·00° R.
1876 „ 8-ten Februar . . . . . . + 9·00° R.

Vergleichen wir diese Daten mit jenen, die sich auf die Temperatur des Wassers der Madarász'schen Hauptquelle beziehen, so bemerken wir, dass die Wassertemperatur des Brunnens im Krankenhause am 8-ten December 9·75° R. war, während zur gleichen Zeit das Wasser der Madarász'schen Quelle bloss 9° zeigte, dass somit das Wasser des Brunnens um 0·75° wärmer war.

Nehmen wir nun an, dass das Wasser der Madarász'schen Quelle in seinem Sammelbecken wirklich jene Temperatur zeigt, welche der Tiefe seines Ursprunges zufolge ihm entspricht, so müssten wir aus dieser Erscheinung folgern, dass diese Quelle aus einer geringeren Tiefe entspringt, als in welche der Brunnen des Krankenhauses eindrang, da dieser, als das Wasser der Madarász'schen Quelle bloss 9° R. zeigte, noch immer 9·75° R. besass.

Im Monate Januar 1876, also einen Monat später, als die vorhergehende Messung geschah, zeigte das Wasser der Quelle ebenfalls 9° R., die Wasser Temparatur des Brunnens im Krankenhause sank mittlerweile um 0·75° R. herab, so dass sie diesmal gleichfalls nur mehr 9° R. betrug. Zu dieser Zeit war daher die Temperatur des Wassers der Madarász'schen Quelle und des Brunnens im Krankenhause gleich.

Es wäre sehr schwer anzunehmen, dass, während das Wasser des $5^1/_2{}^0$ tiefen Brunnens in seiner Temperatur eine Veränderung erlitt, das Wasser der Madarász'schen Quelle seine ursprüngliche Temperatur, nämlich jene, welche es im Innern der Erdkruste erlangte, unverändert an der Oberfläche beibehalten hätte, da diese hier den erwähnten Umständen zufolge verschiedenen Einflüssen gewiss in noch grösserem Maasse unterworfen ist, als dass Wasser des Brunnens im Krankenhause.

Aus diesem folgt, dass, wenn das Wasser der Madarász'schen Quelle trotz des letzteren Umstandes im Monate December dieselbe

Temperatur besass, als das Wasser des in ihrer Nähe liegenden $5^1/_2{}^0$ tiefen Brunnens, die in der Quelle ursprünglich vorhanden gewesene Temperatur noch grösser gewesen sein musste als diejenige, welche dem Wasser im Brunnen zufolge seiner Tiefe entspricht; in diesem Falle kann man aber nicht annehmen, dass das Wasser der Madarász'schen Quelle in einer geringeren Tiefe seinen Ursprung nehme, als in welche der Brunnen im Krankenhause eindrang. Im Gegentheil, das zuletzt Gesagte weist darauf hin, dass das Wasser der Quelle in einer grösseren Tiefe unter der Oberfläche seinen Ursprung nimmt, als jenes des Brunnens im Krankenhause.

Jener Umstand, dass das Wasser der Madarász'schen Quelle, wenn die äusseren Einflüsse so leicht Einfluss darauf ausüben können, vom 8-ten December 1875 bis 8-ten Februar 1876 dennoch die Temperatur von 9° beständig beibehalten hat, kann der hier dargelegten Ansicht nicht widersprechen, da zu beachten ist, dass in solchen Jahreszeiten, in welchen z. B. das monatliche Mittel der Luft-Temperatur keine bedeutendere Abweichung zeigt, der Einfluss der letzteren auf die Temperatur irgend eines Wassers natürlicherweise ebenfalls nur geringer fühlbar ist, und es ist dann ganz naturgemäss, dass die Temperatur des betreffenden Wassers ebenfalls beständiger ist. In dieser Hinsicht will ich erwähnen, dass z. B im December 1873 das monatliche Mittel der Lufttemperatur — 2·8° R. war, und dass sich dieser Werth im Monate Januar und Februar 1874 nicht wesentlich änderte, da er im Monate Jänner — 3° R., im Monate Februar aber gleichfalls nur — 2·9° R. betrug, und erst im Monate März schnellte derselbe auf + 4·3° R. hinauf.

Nach dem Gesagten ist es meine Ansicht, dass die Madarász'sche Quelle ihr Wasser aus Schichten erhält, die noch unterhalb jener Tiefe liegen, welche der Brunnen des Krankenhauses besitzt, woher es durch Druck emporgetrieben wird, wie dies das in dem Sammelbecken der Madarász'schen Quelle heraufsprudelnde Wasser zeigt.

Eine Analyse dieses Wassers wäre sehr wünschenswerth gewesen, da dieselbe wahrscheinlich einige Anhaltspunkte zur Eruirung jener Schichten geboten hätte, aus welchen diese Quelle hauptsächlich gespeist wird; in dieser Beziehung stehen mir aber keine Daten zur Verfügung.

Die Madarász'schen Quellen, die Balokány-Quelle und die neben ihr hervorbrechenden Wässer, ferner das in dem Eisenbahneinschnitt aus den pontischen Ablagerungen entspringende, durch Herrn Zsolnay benützte Wasser sind meines Wissens die einzigen, welche in der Umgebung Fünfkirchens, insoweit diese nämlich durch jene Wasserscheide

umgränzt wird, welche sich auf die nächste Umgebung der Stadt bezieht, auf dem von tertiären Schichten bedeckten Gebiete ans Tageslicht gelangen.

Was das von den pontischen Ablagerungen bedeckte Gebiet anbelangt, wurde in Brunnen an zahlreichen Punkten Wasser angetroffen, was ganz natürlich ist, wenn wir die im II Abschnitte beschriebene petrographische Beschaffenheit der pontischen Schichten in Betracht ziehen.

Indem die athmosphärischen Niederschläge in den Sand leicht einsickern, dringen sie in demselben so weit abwärts, bis sie auf die erste, wenigstens in gewissem Grade wasserundurchlässige Schichte stossen, welche, da sie das Wasser in seinem weiteren Eindringen aufhält, es nöthigt seinen Lauf fernerhin in der Richtung des Falles dieser wasserundurchlässigen Schichte fortzusetzen.

Insoweit es daher das Gebiet der pontischen Ablagerungen betrifft, so wird es keiner Schwierigkeit unterliegen mit Brunnen an einer beliebigen Zahl von Stellen in grösserer oder geringerer Quantität Wasser zu finden.

Anders stehen die Verhältnisse bezüglich des Verbreitungsgebietes der sarmatischen Schichten.

Die sarmatischen Schichten bestehen in der Nähe der Stadt Fünfkirchen, wie wir es bereits aus dem II-ten Abschnitte wissen, vorwiegend aus Kalksteinen, und diese treten in grösserem Maassstabe im nordöstlichen Theile der Stadt zu Tage, da sie dort emporgehoben, an die Oberfläche gelangten.

Die Kalksteinschichten haben in Folge dieser Störung gewiss zahlreiche Risse erhalten, so dass jener Theil der athmosphärischen Niederschläge, welcher auf das Gebiet gelangt, wo diese Schichten ausbeissen, sehr schnell sich in die Sprünge und Lücken derselben verlaufen und der Tiefe zueilen kann, bis das eingesickerte Wasser nicht auf irgend eine wasserundurchlässige Schichte stösst, die dann das Weiterfliessen bloss in der Richtung ihrer Fallrichtung gestattet.

Est ist eine sehr natürliche Folge, dass es in den meisten Fällen gar nicht gelingt in Gesteinen von derartiger Beschaffenheit mit Hausbrunnen nahe zur Oberfläche Wasser zu finden, oder aber bleibt das Wasser nur in gewissen nasseren Jahreszeiten in den Brunnen.

Dies ist die Erklärung zu jener Erscheinung, dass der nordöstliche Theil der Stadt Fünfkirchen sehr wenige oder stellenweise gar keine Brunnen besitzt. So wie wir auf das Gebiet der pontischen Ablagerungen gelangen, nimmt, wie natürlich, auch die Zahl der Brunnen zu; wie ich schon zeigte, findet diese Erscheinung in den geologischen Verhältnissen ihre Lösung.

Jene Wässer, welche in dem nordöstlichen Theile der Stadt Fünfkirchen in die sarmatischen Schichten einsickern, gelangen der bereits erwähnten Fallrichtung zufolge zwar unter die Stadt, da aber hier die sarmatischen Schichten von den pontischen Ablagerungen überlagert werden, glaube ich nicht, dass ein Hausbrunnen existirt, der bis auf die sarmatischen Schichten hinabgedrungen wäre, so dass er aus diesen sein Wasser bezöge.

Ein solcher Brunnen müsste jedenfalls schon eine grosse Tiefe besitzen, und es ist mir das Vorhandensein eines derartigen nicht zur Kenntniss gelangt.

Indem ich die Bekanntmachung der namhafteren Quellen der näheren Umgebung Fünfkirchens schliesse, bestrebte ich mich schon im Vorausgegangenen, bei Besprechung der einzelnen Quellen, deren Natur, soweit diess nach den mir zur Verfügung stehenden Daten möglich war, aufzuhellen, sowie gleichzeitig meine auf Erhöhung der Wasserquantität abzielenden Vorschläge, wo in dieser Richtung ein Erfolg überhaupt zu hoffen ist, zu erstatten.

Was den 3.—6. Punkt der durch die löbl. Wassercommission mir gestellten Fragen betrifft, so wurde die Basis zur Beantwortung derselben im Vorgehenden gleichfalls schon gelegt, doch bevor ich in dieser Beziehung mich eingehender ausspreche, will ich nur noch auf die Quellen des Bálics-Thales einen kurzen Rückblick werfen

In dem von mir als unteres Bálics-Thal erwähnten Thale ziehen vor Allem die Kelemen- und Förster'schen Quellen unsere Aufmerksamkeit auf sich. Die auf diese Quellen bezüglichen Temperaturmessungen, die auf meine Bitte gleichfalls H. Oberingeneur V. Zsilla vorzunehmen so freundlich war, zeigen Folgendes.

Vor Allem sehen wir, dass die Wassertemperatur dieser Quellen Veränderungen unterworfen ist, dass daher das Wasser dieser Quellen ebenfalls nur aus solcher Tiefe herstammen kann, wo zu mindest die Jahresschwankungen in der Temperatur der Luft noch wahrnehmbar sind.

Betrachten wir zunächst die Kelemen'sche obere Quelle, deren Wasser die folgende Temperatur besass:

1875 am 6. December	. . . . .	+ 9·75° R.
1876 „ 10. Januar	. . . . . .	+ 9° R.
1876 „ 8. Februar	. . . . .	+ 9° „

Unweit der Kelemen-Quellen, im Kis-Skókó, liegt der Bánfay-sche Brunnen; die Temperatur des Wassers desselben wurde von H. Zsilla

ebenfalls beobachtet, der hierauf bezüglich die folgenden Daten ermittelte:

1875 am 6. December . . . . . + 9·5 °R.
1976 „ 9. Januar . . . . . . + 9° „
„ „ 8. Februar . . . . . . + 9° „

Wenn wir diese, auf die in Rede stehenden zwei Wässer bezüglichen Daten vergleichen, so erhellt, dass hinsichtlich der Temperatur-Höhe und deren Verminderung fast völlige Übereinstimmung sich zeigt, denn der geringen Abweichung, die sich in der Temperatur der beiden Wässer im Monate Dezember ergibt, kann grössere Bedeutung wohl nicht zugeschrieben werden.

Wir können daher annehmen, dass die Kelemen'sche obere Quelle ihr Wasser ungefähr aus gleicher Tiefe unter der Oberfläche erhält, wie der Bánfay'sche Brunnen. Dieser hat nach Mittheilung H. Zsilla's 6° Tiefe.

Nach dem auf Seite 2-5 Gesagten wissen wir, das es nicht nothwendig ist, dass das Wasser, welches die Kelemen'sche obere Quelle speist, aus einer unterhalb der Ausmündung der Quelle gelegenen Tiefe aufsteige, um die obigen Temperaturverhältnisse zu erlangen, da das Wasser der Quelle, namentlich in dem vorliegenden Falle, trotz der obigen Temperaturverhältnisse, auch aus dem Gehänge des Thales herstammen kann.

Das Westgehänge des unteren Bálics-Thales erhebt sich nämlich um ein Beträchtliches mehr, als das östliche Gehänge. All' jene athmosphärischen Niederschläge also, die auf der westlich vom unteren Bálics-Thale gelegenen Höhe, sowie auf dem Gebiete des benachbarten Anna-Thales einsickern, können hier sehr leicht in jene Tiefe gelangen, in die ihren obigen Temperaturverhältnissen zufolge die Wässer gelangen müssen, welche die Kelemen'sche obere Quelle speisen und trotzdem können sie noch sehr leicht in dem tief gelegenen unteren Bálics-Thal als Quellen zu Tage treten.

Für derartigen Ursprungs halte ich die in Rede stehende Kelemen'sche Quelle, als derartige betrachte ich ferner die Förster'sche- und die grosse Csoronika-Quelle.

Die Förster'sche Quelle besitzt im Ganzen eine um weniges höhere Temperatur, als die Kelemen'sche obere Quelle, und darum kann es sein, dass das diese Quelle speisende Wasser thatsächlich etwas tiefer in die Erdrinde einsickert, obwohl irgend ein auffallender Unterschied in dieser Richtung auch hier nicht sein wird.

Schliesslich will ich noch die Kelemen'sche untere Quelle besprechen. Das Wasser dieser Quelle besass nach Mittheilung des H. Oberingenieur's Zsilla die folgende Temperatur:

1875	am 6. December . . , ...	+ 10° R.
1876	„ 10. Januar	+ 9·25° R.
1876	„ 8. Februar	+ 9·75° „

Wenn wir die Temperatur dieser Quelle mit derjenigen der benachbarten oberen Quelle vergleichen, so sehen wir, dass ihr Wasser im Monate December und Januar constant um 0·25° R. wärmer sich erwies, als das Wasser der oberen Quelle. Hieraus müssen wir, normale Verhältnisse vorausgesetzt, schliessen, dass die untere Quelle thatsächlich von, wenn auch nicht um vieles, so doch um etwas tiefer unter der Oberfläche entspringenden Wässern gespeist wird, als die obere Quelle.

Umso auffallender ist es aber dann, dass, während die obere Quelle im Februar noch dieselbe Temperatur zeigte, die sie im Monate Januar besass, eine Temperaturzunahme daher noch nicht wahrnehmen liess, die Kelemen'sche untere, also jene Ouelle, derem Wasser, dem Obigen nach gerade eint etwas tieferer Ursprung zu käme, im Februar sogar um 0·5° R. zugenommen hätte.

Es ist dies den oben besprochenen Verhältnissen zufolge eine abnormale Erscheinung, und dürfte in dieser Hinsicht vermuthlich ein Beobachtungsfehler geschehen sein.

Dass die untere Quelle im Garten des Herrn Ingenieur's Kelemen aus dem Untergrunde aufsteigt, erwähnte ich bereits, und dieser Umstandt deutet darauf hin, dass das Wasser dieser Quelle, wenigstens im letzten Theile seines Weges, unter Druck steht.

Diese letzterwähnte Quelle steigt ohne jede Sammelvorrichtung aus dem Untergrunde empor, und so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass nur ein gewisser Theil des Wassers an die Oberfläche des Untergrundes gelangt und hier die Quelle bildet, während ein anderer Theil desselben beim Emporsprudeln im Humus, der die Sohle des Thales ausfüllt, sehr leicht auch in diesen letzteren einsickern kann.

Es folgt von selbst, dass durch Auffangen dieser Quelle in einer zweckentsprechenden Sammelvorrichtung das Wasser derselben von jedem weiteren Verlust bewahrt würde, und dass auch eine Zunahme der von der Quelle gelieferten Wasserquantität zu erwarten wäre.

Schon die geologischen Verhältnisse machen es überaus wahrscheinlich, dass die die Quellen des unteren Bálics-Thales speisenden

Wässer, wenigstens deren überwiegender Theil, aus dem das Westgegehänge des unteren Bálics-Thales bildenden und mit diesem unmittelbar benachbarten Gebiete herstammen, nachdem, wie ich das gleichfalls bereits nachwies, auf dem Terrain östlich vom unteren Bálics-Thale die Schichten vorherrschend nach NNO. oder NO. einfallen, so dass die dort einsickernden Wässer ihren natürlichen Abfluss nicht gegen das untere Bálics-Thal hin, sondern in einer diesem gerade entgegengesetzten Richtung finden.

Anders ist das Verhältniss auf dem dem unteren Bálics-Thal westlich benachbarten Gebiete; dort ist, wie es die beiliegende Karte gleichfalls zeigt, die Einfallsrichtung zwar veränderlich, das Streichen aber gegen das Unter-Bálics-Thal gerichtet, so dass diese Schichten durch das untere Bálics-Thal bis zu einer gewissen Tiefe aufgeschlossen sind, und so ein gewisser Theil der in diesen circulirenden Wässer in diesem Thale wieder als Quelle zu Tage treten kann.

Und thatsächlich zeigt uns die Erfahrung, dass im unteren Bálics-Thale der grössere Theil der Quellen wirklich gegen des Westgehänge dieses Thales hin situirt ist.

Hiedurch ist auch die Richtung gegeben, in der vorzugehen ist, wenn wir die von den Bálics-Thälern gelieferte Wassermenge bis zur möglichen Grenze vermehren wollen.

Es ist nicht zu leugnen, dass die Möglichkeit besteht, dass durch in das Westgehänge des unteren Bálics-Thales getriebene, die Schichten verquerende, Sammelstollen Wässer noch aufgefangen würden, die ohne Vermittlung dieser Stollen in diesem Thale nicht mehr zu Tage gelangen, doch ist in Betracht zu ziehen, dass derlei Arbeiten, wenn sie nur annähernd in gehörigem Maasse ausgeführt werden, unbedingt grössere Geldopfer in Anspruch nehmen, wobei es sehr leicht geschehen kann, dass das Resultat mit den gebrachten Opfern nicht im Verhältniss steht; darum möchte ich dieses Vorgehen vor der Hand nicht anrathen, ich würde es nicht anrathen namentlich aus noch zwei Gründen:

1. Der erste Grund ist, weil ich glaube, dass das nöthige Wasser aus dem Gebiete der Tertiärablagerungen in viel höherem Maasse und mit verhältnismässig geringeren Opfern zu beschaffen ist;

2. Der andere Grund aber ist, dass die mir zur Verfügung stehende, auf das Wasser der einen Quelle (der Förster'schen) des unteren Bálics-Thales bezügliche Analyse zeigt, dass dieses Wasser ungefähr in ebensolchem Maasse schwefelsauren Kalk enthält, als das der Tettye-Thal-Quellen kohlensauren Kalk führt.

Analysen der übrigen Quellen der Bálics-Thäler, sowie der Csoronika-Wässer besitze ich nicht, doch ist es voraus zu erwarten, dass dieses ungünstige Verhältniss auch bei diesen letzteren nicht fehlen wird, indem sie sämmtlich aus ein- und denselben Ablagerungen herstammen.

Das Vorkommen des schwefelsauren Kalkes in so namhafter Menge ist ein so überaus grosser Nachtheil, dass Wässer mit solchen Eigenschaften als Trinkwasser oder zu anderen häuslichen Zwecken, ja selbst auch zum Gebrauche der Industrie nur in allerletzter Linie in Betracht gezogen werden können.

Den Quellen des Tettye-Thales gebührt also, trotz ihrem grossen Kalkgehalte, gegenüber denjenigen des unteren Bálics-Thales noch immer der Vorrang.

Bevor ich diesen Gegenstand endgiltig verlasse, will ich nur noch auf einen Umstand aufmerksam machen.

Ich erwähnte bereits, dass H. Oberingenieur V. Zsilla durch die Bohrungen, die er oberhalb der Kelemen'schen Quellen im, die Sohle des Unter-Bálics-Thales überdeckenden Humus durchführte, diesen als sehr wasserreich constatirte, dass daher dort ein grösserer Sammelpunkt der Wässer zu sein scheint.

Es ist sehr leicht möglich, dass im unteren Bálics-Thale hie und da noch kleinere Quellen existiren, deren Wasser gar nicht an die Oberfläche des das Thal ausfüllenden Humus gelangt, sondern zur Vermehrung des Grundwassers beiträgt.

Wenn also eine Verwerthung der Wässer aus den Werfener-Schichten trotz der oben erwähnten ungünstigen Eigenschaft vielleicht doch in Betracht gezogen würde, dann wird es zweckmässig sein, auch auf diesen letzterwähnten Punkt Aufmerksamkeit zu verwenden.

In diesem Falle würde ich es für sehr zweckentsprechend halten, den die Sohle des uteren Bálics-Thales überdeckenden Humus mit derartigen kleinen Bohrungen auch etwas weiter abwärts noch, als es bisher geschah, einer Untersuchung zu unterziehen, u. zw. bis zu jenem Punkte, wo die geologische Karte den Beginn jenes Muschelkalkfleckens anzeigt, der an der Mündung des unteren Bálics-Thales auftritt.

Sollte aus diesen Versuchsbohrungen hervorgehen, dass der die Sohle des unteren Bálics-Thales überdeckende Humus auch unterhalb des Punktes, den Herr Oberingenieur V. Zsilla ober den Kelemen'schen Quellen erwies, noch in grösserem Maasse Wasser führt, dann liesse sich auf diesem weiter unten im Thale ermittelten Punkte in einem oder nach Bedarf in mehreren in der Sohle des Thales bis auf den festeren

Untergrund abgesunkenen Sammel-Reservoir's das in Rede stehende Grundwasser gleichfalls gewinnen.

Ich bemerke aber, dass diese Vorrichtung jedenfalls noch vor dem erwähnten Muschelkalkfleck in Anwendung zu kommen hätte, da das Wasser, einmal auf das Territorium des Muschelkalkes gelangt, in den Klüften und Spalten dieses gar bald einen Zufluchtsort findet.

Wenn aber der im Boden der Sohle des unteren Bálics-Thales sich zeigende Wasserreichthum nur auf ein engeres Gebiet sich beschränken würde, was durch die Bohrungen nachweisbar ist, dann versteht es sich von selbst, dass das Sammel-Reservoir diesem engeren Kreise entsprechend anzulegen ist.

Nach dem Gesagten habe ich mich nur noch mit zwei Gegenständen zu befassen; der eine von diesen ist die Frage bezüglich des artesischen Brunnens, der andere aber, ob sich das nöthige Wasser aus der Ebene der Stadt Fünfkirchen beschaffen liesse.

Was die erste dieser Fragen betrifft: „Könnte man überhaupt im Intravillan der Stadt Fünfkirchen einen artesischen Brunnen bohren und wenn ja, in welchem Theile der Stadt?" so ist hierüber meine Meinung die folgende.

Ziehen wir vor Allem in Betracht, welche Bedingungen erfordert werden, dass ein artesischer Brunnen hergestellt werden kann.

In dieser Richtung will ich einfach die Worte des Herrn Dr. G. Bischof *) citiren, die er in seinem schon citirten classischen Werke auf diesen Gegenstand bezüglich vorbringt: „Artesische Brunnen können erbohrt werden, wenn eine gegen den Horizont geneigte Schicht einer zerklüfteten oder porösen Gebirgsart von zwei wasserdichten Schichten eingeschlossen ist, von einer, die dem Entweichen des Wassers von unten her eine Grenze setzt und von einer zweiten, die es von oben her zurückhält."

Dies vor Augen gehalten, betrachten wir nun das innere Gebiet der Stadt Fünfkirchen.

Was zunächst das nördlich der Stadt, nämlich jenseits des krystallinischen Gesteinszuges gelegene Gebiet östlich der Bálics-Thäler betrifft, so finde ich es zur Herstellung von artesischen Brunnen nicht geeignet.

Das Einfallen der Schichten ist dort, wie ich zeigte, hauptsächlich gegen das Gebirge hin gerichtet, verfolgt also eine der Lage der Stadt gerade entgegengesetzte Richtung, die Abdachung aber erhebt sich, wie natürlich, gegen das Gebirge, wir würden daher mit der Mündung unseres Brunnens, wenn wir ihn nicht allenfalls in das eine oder andere

*) L. c. p. 55.

der Thäler versetzen schon anfänglich in ein höheres Niveau gelangen, als bis zu welchem das Wasser der durchbohrten Schichten in Folge des hydrostatischen Druckes emporsteigen könnte.

Wenn wir aber unseren Brunnen in die Sohle des einen oder anderen der dort vorhandenen Thäler verlegen, dann würde zwar seine Mündung in ein etwas tieferes Niveau zu liegen kommen, als die die Gehänge ihm zur Seite bildenden Schichten, allein bei den orographischen Verhältnissen des in Rede stehenden Gebietes, da die Thäler sich hier auch nicht so tief einschneiden, wäre ein glänzender Erfolg auch in diesem Falle nicht zu erwarten, umsoweniger, nachdem die seitlich sich erhebenden Schichten, die durch die Thäler zum Theil aufgeschlossen sind, in ihren höher als die Mündung des Brunnes gelegenen Theilen eine beträchtlichere, gespannte Wassermenge nicht enthalten werden.

Viel günstigere Verhältnisse zeigt in dieser Hinsicht jener Theil des inneren Territoriums Fünfkirchens, den die Tertiärablagerungen bedecken.

Im II. Kapitel machten wir uns mit den geologischen Verhältnissen bekannt, und hieraus wissen wir, dass auf dem inneren Gebiete der Stadt Fünfkirchen die folgenden tertiären Bildungen zu sehen sind:

1. Die jüngere mediterrane Stufe,
2. die sarmatische Stufe,
3. die pontische Stufe.

Die jüngere Mediterran-Stufe tritt bei der Stadt nur in untergeordnetem Maasse zu Tage, da sie durch jüngere Ablagerungen bedeckt wird.

Besser lernten wir die Mediterranschichten etwas nordöstlich von hier, um Szabolcs kennen, und wo, wie wir wissen, wasserundurchlässige Schichten in dieser Bildung nicht fehlen.

Nachdem aber nordöstlich von Szabolcs diese Ablagerungen auf sehr grosse Erstreckung in ziemlich gleichförmiger petrographischer Beschaffenheit vertreten sind, so ist mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass sie auch unterhalb die Stadt Fünfkirchen nicht in irgendwelch wesentlicher Abänderung gelangen.

Die sarmatischen Schichten, die bekanntermassen im nordöstlichen Theile der Stadt Fünfkirchen in grösserem Maasse zu Tage treten, sind überwiegend Kalke, und als solche in der Gegend der Mariaschnee-Kirche vertreten.

Die pontischen Ablagerungen endlich, die das Hangende der sarmatischen Schichten bilden, sind in ihrer oberen Abtheilung zwar vor-

herrschend durch Sand repräsentirt, dass aber $^1/_2$—1' mächtige Thon-Zwischenlagen auch hier nicht fehlen, zeigte ich am betreffenden Orte, und verweise in dieser Beziehung nur auf die Caesar'schen Sandgruben.

Die untere Abtheilung der pontischen Ablagerungen hat bei Szabolcs auch mächtigere Mergelschichten, nachdem aber, wie wir sahen, die Schichten der unteren Abtheilung weiter nach Westen in petrographischer Hinsicht eine wesentliche Aenderung erfuhren, und ich gerade auf dem inneren Gebiete der Stadt Fünfkirchen diese Abtheilung gut aufgeschlossen nicht beobachten konnte, so ziehe ich sie nicht weiter in Betracht.

Hier will ich indessen auf den Umstand aufmerksam machen, dass wir auf dem inneren Gebiete der Stadt Fünfkirchen zwei Quellen kennen lernten, auf deren aufsteigende Natur ich aufmerksam machte, ich meine nämlich die Balokány- und Madarász'sche-Quelle, diese aber bürgen dafür, dass es in den Ablagerungen der pontischen Stufe auch auf dem Intravillan Fünfkirchens wasserundurchlässige Schichten gibt, welche die die obigen Quellen speisenden Wässer zu spannen im Stande waren.

Dem Gesagten nach können wir daher erwarten, dass wir auf dem inneren Gebiete der Stadt Fünfkirchen in den Tertiärablagerungen wasserundurchlässige und wasserlässige Schichten mit einander wechselnd vertreten finden, was die eine Bedingung zur Ermöglichung der Ausführung eines artesischen Brunnens ist.

Dass die im nordöstlichen Theile der Stadt auftretetenden sarmatischen Kalke gehoben sind, und dass dieselben bei der Mariaschnee-Kirche mit ungefähr 25—30° nach SSW., also unter die Stadt einfallen, wissen wir bereits aus dem II. Capitel.

Dass ferner die Hebung der sarmatischen Schichten später vor sich ging, als die hier vertretenen Schichten der pontischen Stufe sich ablagerten, erwähnte ich gleichfalls, und so ist es klar, dass an dieser Hebung, welche die Schichten der sarmatischen Stufe hier bei Fünfkirchen so schön zeigen, nicht nur diese, sondern sowohl ihr Liegend, d. i. die Mediterran-Ablagerungen, als auch ihr Hangend, d i. die Ablagerungen der pontischen Stufe, an diesem Punkte ebenfalls theilnahmen.

Die Tertiärschichten entbehren also im nordöstlichen Theile der Stadt Fünfkirchen auch jener zweiten Bedingung nicht, die für die mögliche Erbohrung eines artesischen Brunnens erforderlich ist, nämlich der Neigung.

Die geologischen Verhältnisse weisen daher darauf hin, dass zur Durchführung eines artesischen Brunnens auf dem inneren Territorium der Stadt Fünfkirchen die Möglichkeit vorhanden ist.

Jetzt ist es nur die Frage, ob diese Möglichkeit in welchimmer auf den Tertiärschichten stehenden Theile der Stadt gegeben ist, oder aber, ob nur gewisse Punkte sich hiefür geeignet zeigen.

Bei artesischen Brunnen geschieht das Emporbefördern des Wassers an die Oberfläche bekanntlich in Folge des Druckes der zwischen den wasserundurchlässigen Schichten gespannten, höher als die Mündung des Brunnens gelegenen Wassersäule.

Wir müssen daher hier vor Allem darauf Bedacht nehmen, ob in der näheren oder weiteren Umgebung Fünfkirchens in den Tertiärenschichten solch gespannte Wassersäulen vorausgesetzt werden können, dass dieselben, durch einen artesischen Brunnen angebohrt, im Stande seien, ihre Wässer an welchimmer Punkte der Stadt emporspringen zu lassen.

Hier muss ich vor Allem bemerken, dass ich bei Erörterung dieser Frage auf die nordöstlich von Fünfkirchen gelegene äussere Umgebung, wo, wie die geologische Karte zeigt, die Tertiärschichten in grösserem Maasse gleichfalls repräsentirt sind, keine Rücksicht nehme, da in dieser Gegend die Spuren von Störungen mehrfach sich zeigen, und es so in Niemandes Macht steht, zu beurtheilen, welchen Einfluss derlei Störungen auf die dortigen unterirdischen Wasserverhältnisse ausgeübt haben, namentlich in welches Verhältniss die letzteren gegenüber den unterirdischen Wasserverhältnissen des in Rede stehenden inneren Territoriums gelangt sind.

In dieser Hinsicht schwebt mir daher nur, wie ich erwähnte, das innere Gebiet der Stadt Fünfkirchen vor Augen.

Bezüglich eines auf dem inneren Territorium der Stadt Fünfkirchen abzusenkenden artesischen Brunnens werden wir unsere Aufmerksamkeit in erster Reihe auf jene Wässer lenken, die in den sarmatischen Schichten in gewisser Tiefe mit Recht vorausgesetzt werden können, da das von den sarmatischen Schichten eingenommene Einsickerungsgebiet schon ausserhalb der bewohnten Stadttheile fällt, und zum grösseren Theil von den Häusern der Stadt überhaupt nicht mehr occupirt ist.

In die im nordöstlichen Theile Fünfkirchens zu Tage tretenden sarmatischen Schichten gelangen daher überwiegend nur die reinen athmosphärischen Niederschläge, die von der Bevölkerung gebrauchten, verunreinigten Wässer können hierher am wenigsten gelangen.

Die Ablagerungen der pontischen Stufe zeigen auf dem inneren Territorium der Stadt Fünfkirchen in dieser Beziehung ein ungünstiges Verhältniss, indem der überwiegende Theil der Stadt eben auf diesen sich erhebt, und so in diese Schichten nicht nur die reinen athmosphärischen Niederschläge, sondern sehr leicht auch die durch die Bevöl-

kerung verunreinigten Wässer einsickern ; sowie auch die athmosphärischen Niederschläge selbst bemüssigt sind, auf dem Gebiete der Stadt durch die im Laufe der Jahre mehrfach aufgewühlten und mit hineingemengten Abfällen erfüllten obersten Lagen durchzusickern.

Darum sehen wir in jeder Stadt, wo in dieser Hinsicht geordnete Verhältnisse herrschen, dass trotzdem, dass die durch den Gebrauch der Bevölkerung verunreinigten Wässer in zweckmässigen Leitungen aufgefangen und aus dem inneren Territorium der betreffenden Stadt entfernt werden, und so das wiederholte Einsickern dieser Wässer in den Untergrund des inneren Stadt-Territoriums möglichst verhindert wird, dass trotzdem, sage ich, das Wasser jener Brunnen, die auf dem Gebiete der bewohnteren Stadttheile liegen, besonders aber, wenn diese Brunnen aus den oberen Schichten der den Untergrund der Stadt bildenden Ablagerungen gespeist werden, als Trinkwasser möglichst vermieden wird.

Der überwiegende Theil der Stadt Fünfkirchen steht aber in erster Linie auf den Sandschichten der pontischen Stufe, und wie leicht der Sand das Einsickern der Wässer gestattet, ist wohl nicht nöthig speciell hervorzuheben.

Zu meinem Gegenstande zurückkehrend, bringe ich in Erinnerung, dass die sarmatischen Schichten hier vorherrschend Kalke sind.

Die in diese einsickernden athmosphärischen Niederschläge können auf den Klüften derselben leicht in die Tiefe gelangen, bis sie, irgend eine wasserundurchlässige Schicht erreichend, auf dieser nur nach der Einfallsrichtung sich weiter bewegen können.

In den die Basis der sarmatischen Kalksteine bildenden mediterranen Schichten brauchen die Wässer wahrscheinlich nicht lange nach einer solchen wasserundurchlässigen Schichte zu suchen, und da wir wissen, dass die sarmatischen Schichten gegen die Stadt zu einfallen, so ist letztere Richtung zugleich auch jene des natürlichen Laufes der in sie einsickernden Wässer.

Ober den sarmatischen Kalken folgen, wie wir wissen, die Schichten der pontischen Stufe, und wenn in dieser Hangendbildung wasserundurchlässige Schichten vertreten sind, wie dies der Fall ist, dann ist es natürlich, dass jene Wässer, welche zwischen den wasserundurchlässigen Liegend- und Hangend-Schichten angesammelt sind, schliesslich auch in Spannung gerathen.

Es ist jedoch einleuchtend, dass wir in unserem Falle das Vorhandensein von gespannten Wässern blos von dort angefangen annehmen können, wo die sarmatischen Schichten bereits von den pontischen überlagert werden.

Wenn wir einen Blick auf die beigefügte geologische Karte werfen, so sehen wir, dass die Ablagerungen der pontischen Stufe im nordöstlichen Theile der Stadt sich blos von einer gewissen Linie angefangen über die sarmatischen Schichten lagern; wir können daher das zwischen den wasserundurchlässigen Schichten der pontischen und mediterranen Ablagerungen angesammelte Wasser im besten Falle blos von dieser Linie an als unter Spannung stehend betrachten, und die Möglichkeit zur Bohrung eines artesischen Brunnens wäre blos von dieser Linie an nach abwärts zu gerechnet vorhanden.

Betrachten wir diese Grenzlinie der pontischen Ablagerungen und wir sehen, dass sich dieselbe etwas hinter der Augustinerkirche hinzieht; dort stehen wir aber schon in einem ziemlich tiefen Niveau Fünfkirchens, da der Augustinerplatz nach den Messungen des Herrn Oberingenieurs W. Zsilla blos um 23·1 Meter, also blos um 12·2° höher liegt als der Balokány-Teich.

Da aber die Spannung der Wässer nach Obigem mit Wahrscheinlichkeit überhaupt nur von hier an beginnen könnte, die Mündung des artesischen Brunnens aber noch tiefer liegen müsste, da sonst die zum Drucke nothwendige Wassersäule fehlen würde, so ist es klar, dass wir hiedurch auf ein noch tieferes Niveau der Stadt hinabgedrängt sind, als jenes, welches die oberwähnten 23·1^{m} über dem Balokány-Teiche markiren.

In der gegenwärtigen Frage sind wir daher schon dem oben Gesagten zufolge auf die tieferen Theile Fünfkirchens beschränkt

Wenn wir weiters berücksichtigen, das der Druck in der Praxis nicht jenen Werth erreichen wird, welchen die Theorie folgert, indem die Daten der letzteren durch kleinere-grössere, in Werthen nicht ausdrückbare Hindernisse, welche das Wasser in seinem Laufe erleidet, herabgesetzt werden, so erfordert schon dieser Umstand, dass die Mündung des zu bohrenden Brunnens tiefer gestellt werde, als es nach der Theorie nothwendig erscheinen würde.

Endlich will ich noch auf den Umstand aufmerksam machen, dass wir gar keine sicheren Anhaltspunkte besitzen, denen zufolge die Spannung des Wassers thatsächlich gleich von jener erwähnten Grenze der pontischen Schichten ihren Anfang nimmt.

Dass in jenem Horizonte der Stadt, in welchem die Balokány und die Madarász'sche Quelle hervorbricht, in der Tiefe wasserspannende Schichten vorhanden sein müssen, können wir aus dem Umstande folgern, dass wir es hier mit aufsteigenden Quellen zu thun haben.

Wir können weiterhin mit Recht den Schluss ziehen, dass die Schichten, welche diese Spannung bewirken, sich noch höher erheben

als das Niveau, welches durch die Mündungen der zwei erwähnten Quellen bezeichnet wird, da sonst die Kraft fehlen würde, welche das Wasser dieser Quellen emportreibt.

Dass die Balokány-Quelle aus keiner allzugrossen Tiefe kömmt, kann man aus ihren Temperatursverhältnissen folgern, und diese deuten darauf hin, dass diese Quelle ihr Wasser wahrscheinlich noch aus den pontischen Ablagerungen erhält.

Nach all dem oben Gesagten können wir daher folgern, dass die in der Gegend der Balokány- und der Madarász'schen Quelle zwischen den wasserundurchlässigen Schichten, welche in der pontischen und mediterranen Stufe vertreten sind, in der Tiefe unten angesammelten Wässer bereits gleichfalls unter Spannung sich befinden, und es kann somit mit Wahrscheinlichkeit erwartet werden, dass ein Bohrloch, dessen Mündung nicht höher liegt, als jenes Niveau, welches durch eine die Mündung der Balokány- mit der Madarász'schen Quelle verbindende Linie bezeichnet wird, aufsteigendes Wasser erhält.

Ein Bohrloch, dessen Mundloch in ein höheres Niveau gestellt wird, als ich hier erwähnte, verliert natürlich auch an Wahrscheinlichkeit, dass der hydrostatische Druck noch im Stande sein werde das Wasser bis an den Rand des Bohrloches gelangen zu lassen, und es ist ausserdem noch zu beachten, dass mit der Höherstellung der Bohrlochsmündung auch die zu gewinnende Wassermenge abnimmt.

Unter das oben erwähnte Niveau kann dagegen die Bohrlochmündung ohne weiters verlegt werden.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass, die Wahrscheinlichkeit des Erfolges vor Augen haltend, man nicht in welch immer Theile der Stadt einen artesischen Brunnen bohren kann, und dass wir in dieser Beziehung nur auf den untersten Theil der Stadt angewiesen sind.

Schliesslich will ich noch darauf aufmerksam machen, dass unter den obwaltenden Umständen betreffs der Wassermenge, welche durch das Bohrloch gewonnen werden kann, auch das von Einfluss ist, auf welchem Punkte der die Balokány-Quelle mit der Madarász'schen verbindenden Linie wir den Brunnen bohren.

Indem wir uns der Balokány-Quelle nähern, erheben wir uns immer mehr zu den sarmatischen Schichten, also zum Rande der anzuzapfenden Schichten und würde ich es daher für das Zweckmässigste halten, zwischen der Balokány- und der Madarász-Quelle etwa die Mitte zu wählen, oder selbst sich noch etwas mehr gegen die letztere hin zu halten.

Es ist indessen natürlich, dass kleinere Abweichungen auch in dieser Hinsicht von keinem wesentlichen Einfluss sein werden.

Jener Theil der sarmatischen Schichten, welcher im nordöstlichen Theile der Stadt Fünfkirchen diesseits der Wasserscheide, d. i. gegen die Stadt hin, an den Tag tritt, repräsentirt ein Einsickerungsgebiet von circa 169,500□° = 6,102,000□'.

Wenn wir annehmen, dass bloss $^1/_5$ Theil der jährlichen Niederschlagsmenge einsickert, so werden auf diesem Gebiete jährlich etwa 2,770,308 Kub.-Fuss Wasser aufgenommen, mithin entfallen auf 24 Stunden 7589.884 Kub.-Fuss.

Die Einsickerungsmenge ist jedoch wahrscheinlich grösser als $^1/_5$ der jährlichen Niederschlagsmenge und wir können ohne weiters auch $^1/_4$ der letzteren in Rechnung bringen, dann gelangen aber in den hier in Betracht gezogenen Theil der sarmatischen Schichten jährlich 3.462,885 Kub.-Fuss Wasser, was per 24 Stunden 9487.356 Kub.-Fuss in runder Zahl daher 10,000 Kub.-Fuss einsickernde Wassermenge repräsentirt.

Dies wäre demnach die bei obigen Bedingungen und unter günstigen Umständen in 24 Stunden gewinnbare Wassermenge.

Bei dem auf dem inneren Gebiete der Stadt aus den sarmatischen Schichten zu gewinnenden Wasser steht zu erwarten, dass es dieselben Eigenschaften besitzen wird, wie die aus dem Cassian- oder Schroll-Schacht geschöpften Wässer, da die letzteren beide aus petrographisch ähnlichen sarmatischen Ablagerungen schöpfen.

Das Wasser des Cassian-Schachtes, dessen einen Theil die Colonie gegenwärtig als Trinkwasser benützt, enthält nach der Mittheilung des Herrn Zsilla in 1 Liter 0.285 Gr. kohlensauren Kalk und bloss 0·01 Gr. schwefelsauren Kalk; dieser Qualität zufolge hält es sich daher an das Wasser der Quellen des Tettye-Thales.

Ich übergehe jetzt zur Besprechung der letzten noch zurückgebliebenen Frage, nämlich: „könnte man aus der Ebene der Sadt Fünfkirchen das nöthige Wasser beschaffen?“

Schon aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, dass die Ebene Fünfkirchens ein grösserer Sammelpunk der Wässer ist, da sich nicht nur jene athmosphärischen Niederschläge dahinziehen, welche von dem Gebiete in offenen Gerinnen abfliessen, welches durch die auf die nähere Umgebung der Stadt bezügliche Wasserscheide umrahmt ist, sondern es gelangen auch jene in offenen Kanälen sich bewegenden Gewässer dahin, welche innehalb der zweiten, auf der beigeschlossenen Karte wenigstens mit ihrem grösseren Theile verzeichneten, Wasserscheide ihren Weg nehmen.

Das Gebiet, von dem die Wässer in die Ebene der Stadt Fünfkirchen gelangen, ist sehr gross, und demnach ist auch die Menge des in offenen Gerinnen dahin fliessenden Wassers bedeutend.

Sowohl diese Wässer, als auch die direct auf die Ebene fallenden athmosphärischen Niederschläge sind es, welche wenigstens die oberen Schichten der diese Ebene bildenden Ablagerungen auch mit Wasser speisen.

Wie wir wissen, wird die Ebene Fünfkirchens vor Allem von den Ablagerungen der pontischen Stufe umgeben und ich zweifle nicht, dass dieselben auch den Untergrund der Ebene bilden, zu oberst natürlich von den alluvialen Gebilden bedeckt.

Ebenso wie wir im Intravillan der Stadt Fünfkirchen durch in die pontischen Ablagerungen gegrabene Brunnen an beliebiger Zahl von Punkten Wasser gewinnen können, ebenso, und noch mehr ist die Möglichkeit vorhanden, auch in der Ebene Fünfkirchens auf Wasser zu stossen; und da die Menge der gegen die Ebene fliessenden Wässer beträchtlich ist, zweifle ich nicht, dass man daselbst selbst bedeutende Wassermengen gewinnen könnte.

Gehen wir aber einen Schritt weiter.

Auf die Ebene Fünfkirchens gelangen nicht bloss die in offenen Gerinnen abfliessenden oder direct auf diese Fläche fallenden athmosphärischen Niederschläge, sondern es gelangen dahin auch alle verunreinigten, von der Bewohnerschaft der Stadt bereits benützten Wässer, ferner gelangen dahin auch jene Wässer, welche, wie dies ein Blick auf die beisgechlossene Karte gleichfalls zeigt, in der Gegend der Colonie und Szabolcs aus den Kohlengruben gehoben werden.

Wässer, die derartige Gemenge erhalten, kann man gewiss nicht als reine betrachten, und aus diesem Grunde würde ich es nicht wagen, sie als Trinkwasser zu empfehlen.

Wenn die Stadt diese Wässer zu anderen Zwecken, wie z. B. zum Begiessen im Sommer oder zu solch Anderem verwenden will, wo die Reinheit des Wassers weniger in Frage kömmt, können sie für derartige Zwecke allerdings in Betracht gezogen werden, aber zur Versorgung der Stadt mit Trinkwasser kann ich das Wasser dieser Ebene für geeignet nicht halten.

Als Trinkwasser verwendbares reineres Wasser könnten wir daher in der Ebene der Stadt Fünfkirchen gleichfalls nur in dem Falle erhoffen, wenn wir nach der Tiefe strebend, unser Augenmerk auf die Aufsuchung der Wässer solcher Ablagerungen richten würden, deren Einsickerungsgebiet entweder ganz oder wenigstens zum grössten Theil ausserhalb der Stadt liegt, und welche gegen das Hinabsickern der in den

höheren Schichten der Ebene der Stadt angesammelten unreineren Wässer durch wasserundurchdringliche Lagen geschützt sind; solche Wässer sind z. B. jene der sarmatischen Schichten, allein diese könnten wir aber in der Ebene der Stadt Fünfkirchen wahrscheinlich nur in grösserer Tiefe erreichen, als in dem bereits im Frühern bezeichneten unteren Theile der Stadt.

Bevor ich den Gegenstand, mit dem ich mich hier befasste, gänzlich verlasse, sei es mir gestattet auf das hier Gesagte kurz zurückzublicken und das hieraus sich Ergebende mit einigen Worten zu berühren.

Wenn wir das im Vorigen Mitgetheilte betrachten wird es uns vor Allem klar, dass in der Umgebung Fünfkirchens besonders 3 Gruppen es sind, welche grössere Wasserführung verrathen.

Diese sind, der untere Theil der Werfener Schichten, der Muschelkalk und endlich die tertiären Ablagerungen.

Die Wässer des unteren Theiles der Werfener Schichten sind, wenn sie überall dieselben Eigenschaften besitzen als das Wasser der Förster'schen Quelle, was wahrscheinlich der Fall ist, und wovon man sich durch Analysen sehr leicht Kenntniss verschaffen kann, ihres grossen Gypsgehaltes wegen als Trinkwasser nicht anzuempfehlen, und können sie mit den Wässern des Muschelkalkes, trotz des grossen Kalkgehaltes der letzteren, nicht concurriren, und sind daher nur in letzter Linie zu berücksichtigen.

Bei den Wässern des Muschelkalkes ist zwar der letzterwähnte ungünstige Umstand nicht vorhanden, hier sind aber bei den gegenwärtig bestehenden Besitzverhältnissen die Hände der Stadt nach jeder Richtung gebunden, und somit folgt es von selbst, dass wir, um die Stadt Fünfkirchen mit mehr Wasser zu versehen, in erster Linie auf den angeführten dritten Schichtencomplex, nämlich auf die tertiären Ablagerungen hingedrängt sind; denn die tertiären Ablagerungen sind es, deren Wässer, namentlich jene, welche um die Stadt herum nicht an die Oberfläche gelangen, durch Private nicht in Anspruch genommen wurden, so dass die Stadt bei ihren, auf die Gewinnung letzterer abzielenden Arbeiten freie Hand hat.

Die Verbreitung der tertiären Schichten zeigt die hier beigeschlossene Karte klar und es wird auf Grund des in dieser Arbeit Gesagten kaum schwer sein, sich zu orientiren.

Somit glaube ich all das angeführt zu haben, was zu Wissen nöthig war, um die Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen richtig beurtheilen zu können; zu gleicher Zeit war ich bestrebt in den Fällen, wo man sich überhaupt einen Erfolg versprechen konnte, alles das zu

erwähnen, was zur Vermehrung der Wassermenge ihrer sichtbaren Quellen dienen kann.

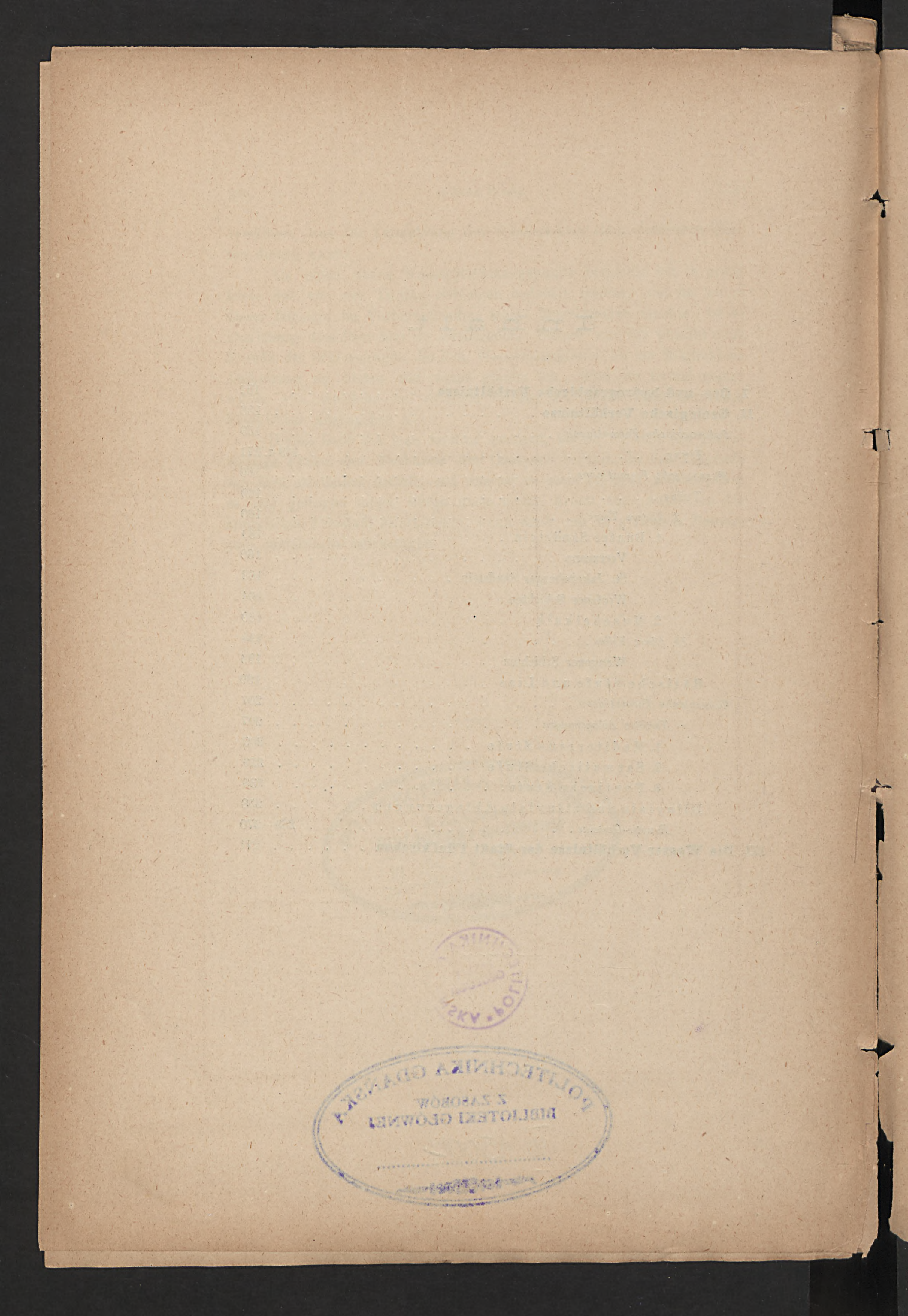
Als einen neuen Wassergewinnungspunkt empfehle ich in erster Linie das von den Tertiär - Schichten bedeckte Gebiet, und da ich in dieser Hinsicht im Vorhergehenden meine Bemerkungen machte, ist es überflüssig dieselben hier zu wiederholen; ebenso war ich bemüht auch betreffs der Schlussfragen der löbl. Wassercommission bis zur Möglichkeit Aufklärung zu bieten und somit glaube ich, dass der Grund gelegt wurde von welchem bei richtiger Lösung der Wasserfrage der Stadt Fünfkirchen auszugehen ist.

Hiemit habe ich jene Grenze erreicht, bis zu welcher die gegenwärtige Frage den Fachkreis des Geologen berührt, da das Folgende den Hydrotechniker betrifft, und nun ist es mein einziger Wunsch, dass es mir gelingen möge, durch diese meine Arbeit zum Aufblühen der königlichen Freistadt Fünfkirchen, wenn auch nur in geringem Maasse, auch meinerseits beizutragen.



Inhalt.





Resultate der Analysen der Fünfkirchener Trinkwässer

nach **Prof. F. Skoff.**

(Die Menge der festen Bestandtheile 1 Liter = 1000 Gr. Wassers wird in Grammen ausgedrückt.)

Name der Quelle.	Temperatur in R. Graden		Schwefelsaurer Kalk	Schwefelsaures Kali-Natron	Kohlensaurer Kalk	Kohlensaure Magnesia	Kochsalz	Kieselsäure	Summe der gelösten festen Bestandtheile	Anmerkung
	Luft	Wasser								
Förster'sche Quelle	21·2	13·52	0·30807	0·05014	0·09849	0·23650	0·01745	0·01600	**0·71065**	
Petrezselyem-Quelle	17·6	12	0·19951	0·04357	0·06173	0·19849	0·01692	0·01090	**0·53112**	
Seminarium-Quelle	17·6	12·8	0 10052	0·11035	0·15680	0·12927	0·02177	0·01100	**0·52971**	
Tettye	18·8	11·2	0 02890	0 02837	0·28930	0·02774	0·00306	0·00820	**0·38557**	Organische Stoffe in grösserer Menge
Quelle unterhalb der Bischofsmühle	20	10·8	0·02131	0·03147	0·30702	0·03570	0·0056	0·0100	**0·4095**	
Kniffer-Quelle	20	10	0·04500	0·04340	0·27570	0·04650	0·0174	0·0090	**0·4390**	

Temperaturen des Wassers der namhafteren Quellen der Stadt Fünfkirchen.

Name der Quelle	Tag der Beobachtung	Temperatur in R. Graden Luft	Temperatur in R. Graden Wasser
Haupt-Quelle des Csoronika-Thales.	1875 am 6ten December	—1	+10
	1876 am 10ten Jänner	—3	+9·25
	1876 am 8ten Februar	+1	+9
Förster'sche Quelle	1875 am 6ten December	—1	+10
	1876 am 10ten Jänner	—2	+10
	1876 am 8ten Februar	+1	+9·5
Kelemen'sche Obere Quelle	1875 am 6ten December	—1	+9·75
	1876 am 10ten Jänner	—2	+9
	1876 am 8ten Februar	+1	+9
Kelemen'sche Untere Quelle	1875 am 6ten December	—1	+10
	1876 am 10ten Jänner	—2	+9·25
	1876 am 8ten Februar	+1	+9·75
Petrezselyem-Quelle	1875 am 6ten December	+4	+10
	1876 am 9ten Jänner	—1	+9·5
	1876 am 8ten Februar	+3	+9·5
Seminarium-Quelle	1875 am 6ten December	+4	+10·5
	1876 am 9ten Jänner	—1	+11
	1876 am 8ten Februar	+3	+11

Name der Quelle	Tag der Beobachtung	Temperatur in R. Graden. Luft	Temperatur in R. Graden. Wasser
Balokány	1875 am 30ten September	+15·75	+9.75
	1875 am 5ten December	+0·5	+10·5
	1876 am 9ten Jänner	—2	+10·5
	1876 am 7ten Februar	+1	+10·5
Madarász'sche Haupt-Quelle	1875 am 1ten October	+10·25	+10·5
	1875 am 8ten December	—1	+9
	1876 am 9ten Jänner	—2	+9
	1876 am 8ten Februar	+2	+9
Tettye	1875 am 28ten September	+19	+11·5
	1875 am 11ten November	+14	+11·8
	1876 am 9ten Jänner	—6	+11·75
	1876 am 7ten Februar	+1	+11·5
Die unterhalb der Bischofs-Mühle gelegene Quelle.	1875 am 28ten September	+19	+11·25
	1875 am 11ten November	+14	+11
	1876 am 9ten Jänner	im Stollen +8	+11·25
	1876 am 7ten Februar	im Stollen +8	+11
Kniffer-Quelle.	1875 am 28ten September	+16·5	+11·5
	1875 am 11ten November	+14	+11
	1876 am 9ten Jänner	—6	+10
	1876 am 7ten Februar	0	+9·5

Tabellarische Uebersicht

der paläozoischen, mesozoischen und neogenen Ablagerungen der Umgebung Fünfkirchens.

Aera	Formation	Abtheilung	Stufe	Glied	Gesteine	Fossilien
Känozoische	Formation	Neogen	Pontische Stufe	Obere Abtheilung	Sand, Sandstein, in untergeordneterem Maasse sandiger Thon oder Mergel. In dieser Ablagerung zeigen sich eisenoxydhydratreichere Partien häufiger.	*Cong. triangularis*, *Cong. Balatonica*, *Cong. rhomboidea*, *Cong. cfr. Partschi*, *Cardium Schmidti etc. etc.*
				Untere Abtheilung	Kalk, gelbliche bis weissliche Mergel, kalkreicher, zuweilen selbst conglomeratischer Sandstein, Sand, schotteriger Sand, etc.	*Cong. Czjzeki*, *Cong. Partschi*, *Cong. af. triangularis* (sehr klein), *Melanopsis Martiniana*, *Melan. impressa*, *kleine Cardien*, *Planorbise*, *Ostracoden etc.*
			Sarmatische Stufe		Unmittelbar bei Fünfkirchen hauptsächlich Kalke.	*Tapes gregaria*, *Mactra Podolica*, *Cerith. pictum*, *Cerith. disjunctum etc.*
			Mediterran-Stufe	Jüngere	Petrefactenreicher Sand (Nagybányaer Thal, Szabolcser Weingärten etc.), conglomeratischer Sandstein, Thon, Kalk.	*Rissoen*, *Buccinum costulatum*, *Corbula gibba*, *Tur. subangulata etc.* *Buccinum Dujardini*, *Tur. bicarinata*, *Tur. turris etc.*
				Aeltere	Grobes Conglomerat, Schotter, Sandstein, Sand, Mergel, Thon und Trachyttuff. (Im Mányoker Hotter auch Kohlenflötze.)	*Ostrea crassissima*, *Ostrea gingensis*, *Mytilus Haidingeri* (Pécsvár). *Melania Escheri*, *Congerien*, *Unionen*, *Pflanzenabdrücke etc.*
Mesozoische		Unterer Lias		Obere Abtheilung d. i. β	Sandstein, bituminöser Mergel und Kalk.	*Ammon. stellaris*, *Gryphaea obliqua*, *Gervillia betacalcis*, *Pecten priscus*, *Pecten liasinus*, *Spiriferina verrucosa etc.*
				Untere Abtheilung d. i. α	Die kohlenführende Ablagerung	*Equisetites Ungeri Ett.*
		Rätische Stufe			Sogenannter flötzleerer Sandstein.	*Equisetites sp.* *Cardinia Hofmanni*, *Acrodus minimus*. *Zamites distans*, *Palissya Braunii etc.*
		Obere Trias		Wengener Schiefer	Schwarze bis graue, bituminöse Mergelschiefer.	*Ostracoden*, *Hybodus plicatilis*, *Equisetites arenaceus*, *Macropterigium Bronnii etc.*
		Untere Trias	Muschelkalk	Oberer alpiner Muschelkalk — Oberes Glied	Schwärzliche, theilweise von weissen Kalkspathadern durchzogene Kalke, sowie in untergeordneterer Weise Dolomit.	*Ammon. Thuilleri Opp ?*
				Unterer alpiner Muschelkalk — Mittleres Glied	Knollige, brachiopodenreiche Kalke und Mergel.	*Ceratites sp.* (aus der Verwandtschaft des Cer. binodosus.) *Ostrea complicata*, *Ostr. ostracina*, *Pecten discites*, *Lima costata*. *Lima lineata*, *Terebratula vulgaris* *Spiriferina fragilis*, *Retzia trigonella etc.*
				Unterer alpiner Muschelkalk — Unteres Glied	Schwärzliche bis lichter graue Kalke, mit dünnerer bis dickerer Schichtung, theilweise von weissen Kalkspathadern durchzogen; zellige Kalke sind nur in untergeordneter Weise vertreten.	*Pecten discites* (in kleinen Formen), *Myophoria elegans*, *Modiola hirudiniformis*, *Myoconcha sp.*, *cfr. Pleuromya Albertii*, *kleine Gasteropoden* (Naticella etc.), *Crinoiden*.
			Bunter Sandstein	Werfener Schichten — Oberer Theil	Dünngeschichtete, schwärzlich-graue, von weissen Kalkspathadern durchsetzte Kalke und Dolomite, welche mit gelblichen bis röthlichen, zelligen Kalken wechsellagern; Schieferthon, ebenso auch graue Dolomite und Mergel.	*Myophoria costata*, *Modiola triquetra*, *Gervillia mytiloides*, *Pecten cfr. Albertii*, *Lingula tenuissima*
				Werfener Schichten — Unterer Theil	Bunte, hauptsächlich rothe bis grünliche, feinere Sandsteine, Sandsteinschiefer und Schieferthon; Dolomit nur seltener.	*cfr. Myophoria costata* (überaus selten) *und wurzelförmige Erhöhungen.*
					St. Jakobsberger Sandstein. Petrefactenleerer, zum Theil conglomeratischer, rother Sandstein und Schieferthon.	
				Grödener Sandstein zum Theil	Verrucano. Braunrothes, grobes Quarz-Conglomerat mit Stücken von Quarzporphyr.	
Paläozoische		Obere Dyas			Braun-gelbliche, graue bis rothe, theilweise gleichfalls etwas conglomeratische Sandsteine, Sandstein-Schiefer und Schieferthon. Hie und da Kohlenspuren	Verkieselte *Araucariten*-Stammstücke, *Ullmannien*, unter diesen *Ullmannia Bronni Göp. etc.*

